云南植物志

第十八卷

中国科学院昆明植物研究所编著

科学出版社









云南植物志

第十八卷

（苔藓植物：藓纲）

中国科学院昆明植物研究所　编著

云南省自然科学基金委员会
中国科学院生命科学与生物技术局　资助项目

科学出版社

2002

内 容 简 介

《云南植物志》系记载云南地区野生及习见栽培的高等植物的专志。共分苔藓植物、蕨类植物和种子植物三大类。本卷系记载苔藓植物门中藓纲下的四个亚纲：藻藓亚纲、泥炭藓亚纲、黑藓亚纲及真藓亚纲中的10个目。共计19科、105属、480种及若干种下分类单位。书中对各科、属的特征及分布作简要记述，有分属、分种检索表，每种均有名称（中名正名、异名及拉丁学名、异名）、文献、形态特征、生境、本省产地、中国与世界分布的记述。有部分种的分类系统、区系、新分布以及经济价值的讨论。大部分的种附有识别特征图，共附图版202幅。

本书可供植物学、环境生物学、农林牧及医药工作者，以及大专院校有关专业的师生参考，为开发利用苔藓植物资源提供基本资料。

图书在版编目（CIP）数据

云南植物志　第十八卷/中国科学院昆明植物研究所编著．-北京：科学出版社，2002

ISBN 7-03-009901-X

Ⅰ．云…　Ⅱ．中…　Ⅲ．①植物志-云南省②苔藓植物-植物志-云南省

Ⅳ．Q948.527.4

中国版本图书馆CIP数据核字（2001）第077158号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

源海印刷厂 印刷

科学出版社发行　各地新华书店经销

*

2002年3月第 一 版　　开本：787×1092 1/16

2002年3月第一次印刷　　印张：33 1/2

印数：1—800　　字数：778 000

定价：110.00元

（如有印装质量问题，我社负责调换〈新欣〉）

FLORA YUNNANICA

Tomus 18

(BRYOPHYTA: MUSCI)

INSTITUTUM BOTANICUM KUNMINGENSE
ACADEMIAE SINICAE EDITA

The Project Supported by the Natural Science Foundation of
the Yunnan Province, the Bureau of Life Sciences and Biotechnology
of Chinese Academy of Sciences

Science Press
2002





本卷编辑 (Editor)

黎兴江 (Li Xingjiang)[1]

本卷各科编著者 (Authors)

1. 藻藓科　Takakiaceae　黎兴江 (Li Xingjiang)[1]，张大成 (Zhang Dacheng)[1]
2. 泥炭藓科　Sphagnaceae　黎兴江 (Li Xingjiang)，张大成 (Zhang Dacheng)
3. 黑藓科　Andreaeaceae　黎兴江 (Li Xingjiang)，张大成 (Zhang Dacheng)
4. 牛毛藓科　Ditrichaceae　曾淑英 (Zeng Shuying)[1]
5. 曲尾藓科　Dicranaceae　曾淑英 (Zeng Shuying)
6. 白发藓科　Leucobryaceae　林邦娟 (Lin Bangjuan)[4]
7. 凤尾藓科　Fissidentaceae　李植华 (Li Zhihua)[3]
8. 花叶藓科　Calymperaceae　林邦娟 (Lin Bangjuan)
9. 大帽藓科　Encalyptaceae　曹　同 (Cao Tong)[2]
10. 丛藓科　Pottiaceae　黎兴江 (Li Xingjiang)
11. 缩叶藓科　Ptychomitriaceae　曹　同 (Cao Tong)
12. 紫萼藓科　Grimmiaceae　曹　同 (Cao Tong)，衣艳君 (Yi Yanjun)[2]
13. 葫芦藓科　Funariaceae　黎兴江 (Li Xingjiang)，张大成 (Zhang Dacheng)
14. 壶藓科　Splachnaceae　高　谦 (Gao Chien)[2]
15. 四齿藓科　Tetraphidaceae　黎兴江 (Li Xingjiang)，张大成 (Zhang Dacheng)
16. 真藓科　Bryaceae　张大成 (Zhang Dacheng)，黎兴江 (Li Xingjiang)
17. 提灯藓科　Mniaceae　黎兴江 (Li Xingjiang)，臧　穆 (Zang Mu)[1]
18. 桧藓科　Rhizogoniaceae　高　谦 (Gao Chien)
19. 皱蒴藓科　Aulacomniaceae　高　谦 (Gao Chien)

本卷绘图者（Illustrators）

张大成（Zhang Dacheng）[1]
吴锡麟（Wu Xilin）[1]
|臧敏烈|（Zang Minlie）[1]

编著者及绘图者所在单位

(1) 中国科学院昆明植物研究所，昆明市，650204（Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming, 650204）
(2) 中国科学院沈阳应用生态研究所，沈阳市，110015（Institute of Applied Ecology, Academia Sinica, Shenyang, 110015）
(3) 中山大学生物系，广州市，510275（Department of biology Sun Yat-sen University, Guangzhou, 510275）
(4) 中国科学院华南植物研究所，广州市，510182（Sonth China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou, 510182）

目　录



藓　纲 Musci

Ⅰ. 藻藓亚纲 Takakiidae

1. 藻藓科 Takakiaceae

配子植物体极似轮藻（Chara）类，植株纤细、柔嫩，直立生长，高 5—15 毫米，呈绿色或黄绿色；下部具鞭状分枝，往往交织成小片丛生，无假根；上部稀分枝，有茎与叶的分化。叶呈不规则螺旋状排列或近于轮生，叶片往往 2—4 指状深裂至基部；叶裂片呈圆柱形，无叶片及中肋分化，叶细胞多层，表皮细胞呈不规则长方形或多角形。茎与叶的横切面观，表皮均为 1 至数列厚壁小细胞组成，中央具大形薄壁细胞。有时茎基部或叶腋具成簇的黏液细胞。雌雄异株。精子器裸露，生于茎枝顶端，呈椭圆柱状，表皮单层，由不规则多边形细胞构成。无雌苞叶分化，颈卵器裸露单生于叶腋。孢子体顶生；蒴柄粗壮，长约 1.2—3 毫米，呈黄褐色。孢蒴直立，呈长椭圆状柱形，先端具小尖头，褐色，长 1.5—2.5 毫米，直径 0.3—0.5 毫米，蒴壁细胞特厚壁，呈不规则的方形或长方形，成整齐的右向螺旋状排列，孢蒴成熟后沿蒴外层缝合线（在螺旋排列细胞中的一列异形细胞处）由中部向两端成螺旋状纵裂，裂开的蒴壁成扭曲的片状。不形成蒴盖及蒴齿。仅具圆柱状蒴轴，中轴长达孢腔的 3/4。蒴帽小，勺形。孢子褐色，圆球形，直径 32—36 微米。

本科仅 1 属 2 种，分布于印度尼西亚、喜马拉雅地区、日本及太平洋北部岛屿。近年来在中国西藏及云南高寒山地发现有分布。

1. 藻藓属 Takakia (Hatt. et Inoue) Grolle.

属的特征同科所列。本属我国已知 2 种，云南现仅发现 1 种。

1. 藻藓　图版 1：1—12

藻苔

Takakia ceratophylla (Mitt.) Grolle (1963); M. Higuchi et D. C. Zhang (1998).

Lepidozia ceratophylla Mitt. (1861).

配子体直立，长 6—11 毫米，下部具鞭状分枝，无假根或假根极少。叶螺旋状近于轮生，2—4 指状深裂至基部，裂片圆柱状，无中肋及叶面区分；茎与叶表皮由 1 至多列明显厚壁细胞组成。孢子体顶生，直立，绿色，成熟后呈褐色，对称，孢蒴直立，长橄榄形，两端急尖，先端具小尖头，长 1.6—2.3 毫米，直径 0.38—0.48 毫米，蒴壁细胞由蒴柄处向顶部右向螺旋状排列，孢蒴成熟后，沿蒴外层螺旋状排列细胞中的一列异形细胞缝合线处，由中部向两端纵裂。孢蒴表皮细胞壁极厚。不形成蒴盖及蒴齿。中轴



图 版 1

1—12. 藻藓 Takakia ceratophylla (Mitt.) Grolle, 1. 植物体 (×6.5), 2—3. 枝条 (×28), 4. 枝条 (示着生于茎上的颈卵器) (×60), 5. 叶尖部细胞 (×305), 6—7. 叶横切面 (×305), 8. 茎横切面 (×305), 9—11. 孢蒴 (×13.3), 12. 孢蒴表面厚壁细胞 (×205)。(张大成绘)

圆柱状，长约达孢腔的3/4处，蒴外层细胞呈不规则的长方形或多角形；蒴柄长1.2—2.6毫米；蒴帽小，勺状。孢子圆球形，直径32—36微米，褐色。

产德钦；生于海拔3000米以上高山岩面湿地。分布于西藏。尼泊尔、锡金、美国（阿拉斯加、阿留申群岛）、加拿大有分布。

藻藓在分类学、形态学及其系统位置的讨论，至今仍有不同学术观点，就其形态特征，在未发现孢子体期间，S. Hattori，I. Iwatsuki，M. Mizutani and S. Inoue（1973，1974），及近期的高谦（2000），将其置入苔纲下，即明显说明该植物配子体形态与苔类植物相近似；在得到未完全成熟的孢子体后，根据孢子体形态特征及纵裂现象，B. M. Murray（1988），D. K. Smith and P. G. Davison（1993）等多数苔藓学者将其放入藓纲的黑藓目中，近年来作者们在云南德钦美里雪山所采到的成熟孢子体，并做了植物体形态学特征的比较后，认为其系统位置明显不妥，无论从其极似苔类植物的配子体，以及孢子体极其独特形态结构，完全不同于黑藓亚纲，其孢子体开裂后形成一螺旋状张开的片状结构，且其蒴柄为真蒴柄等特征，均实为界于苔纲（Hepaticae）与藓纲（Musci）之间的一群独特的植物类群，在此作者们暂将其作为一独立的亚纲——藻藓亚纲（Takakiidae）与藓类中原有的泥炭藓亚纲（Sphagnidae）、黑藓亚纲（Andreaeidae）及真藓亚纲（Bryidae）等三亚纲并列，并将其置于后三者之首，作为藓纲下最原始之第一亚纲。

Ⅱ. 泥炭藓亚纲 Sphagnidae

2. 泥炭藓科 Sphagnaceae

水湿或沼泽地区，森林洼地或山涧石坳中的丛生藓类。植物体淡绿色，干燥时呈灰白色或褐色，有时带紫红色。茎细长，单生或叉状分枝，具中轴，中轴细胞小形，黄色或红棕色；表皮细胞大形无色，有时具水孔及螺纹。茎顶短枝丛生，侧枝分短劲、倾立的强枝及纤长附茎下垂的弱枝，枝表皮细胞有时具水孔及螺纹。茎叶与枝叶常异形。茎叶常较枝叶长大，稀较小，舌形、三角形或剑头形，叶细胞上的螺纹及水孔较少。枝叶长卵形、阔卵形、披针形或狭长披针形，单细胞层，由大形无色具螺纹加厚的细胞及小形绿色细胞相间交织构成。精子器球形，具柄，集生于头状枝或分枝顶端，每一苞叶叶腋间生一精子器，配丝纤细，但有分枝。精子螺旋形，具2鞭毛。雌器苞由头状枝丛的分枝产生。孢蒴球形或卵形，成熟时棕栗色，具小蒴盖，干缩时则蒴盖自行脱落，基鞘部延伸成假蒴柄。孢子四分型，外壁具疣及螺纹。原丝体片状。

本科仅1属，广布于世界各地。中国有1属48种，主要分布于东北及西南高原地区。云南产1属。

1. 泥炭藓属 Sphagnum L.

属的特征同科所列。

本属约有300余种，广布世界各地，尤以北半球寒温带地区分布广泛。中国有48种，2亚种，4变种。云南已报道有27种，1亚种，1变种。

本属的识别特征一般以茎及枝表皮细胞壁上有无纹孔；绿色细胞在叶片中的位置（即位于其两侧无色细胞的中部、或偏于腹面、或偏于背面）；茎叶及枝叶的形式、叶片无色细胞背腹面水孔的有无、形态及分布情况等均为分种之主要特征。

本属生于酸性之沼泽地及湿原中，泥炭藓群落为构成低湿原及高湿原的主要成分。有的湖沼可由于泥炭藓群落的生长繁衍，下部泥炭层多年沉积，一些种子植物得以侵入及滋生，逐年如是至使湖沼变浅，以致转变为陆地和森林。反之，有时小片沼泽泥炭藓群落可由于泥炭藓大量吸收空气中水分，大量繁殖而形成大面积的高湿原，致使林地沼泽化，以致引起森林毁灭。由此可见，对泥炭藓群落生态和发育的研究，对于沼泽地及底层泥炭之研究利用是极重要的。同时，由于泥炭藓植物往往大面积丛生、呈松软之海棉状、具有吸水量大且吸水速度快的特点，多数种类均可用于兰花及一般花卉的培育，以及苗木等的运输；因其吸水量高达体重的30倍以上，故对山林地区有水土保持及水源涵养作用；还可作饲料，加工后可代脱脂棉，做敷料和制作急救包原料。

分种检索表

1（6） 茎及枝条表皮细胞均具螺纹及水孔；枝叶呈阔卵状圆瓢形、先端圆钝。

2（3） 枝叶绿色小细胞在叶横切面观呈狭长椭圆形，位于叶片中央，背、腹两面均为无色大细胞包被…………………………………………………………… **12. 中位泥炭藓 S. magellanicum**

3（2） 枝叶绿色小细胞在叶横切面观呈三角形，偏于叶片腹面，仅背面为无色大细胞所包被。

4（5） 茎叶短舌形（长为宽的1.5倍左右），内凹；茎叶无色细胞通常无螺纹，或仅具不明显增厚之痕迹 …………………………………………………………… **17. 泥炭藓 S. palustre**

5（4） 茎叶长舌形（长为宽的2倍以上），平展；茎叶无色细胞密被螺纹及水孔 ……………………………………………………………………… **14. 多纹泥炭藓 S. multifibrosum**

6（1） 茎及枝条表皮细胞均无螺纹，稀具水孔；枝叶多呈长卵状披针形，先端多渐尖。

7（16） 枝叶绿色细胞在叶的横切面观呈狭长椭圆形，位于叶片的中央。

8（11） 枝叶与茎叶的大小几乎相等。

9（10） 植株较纤细柔弱；茎叶先端不呈明显兜形，茎叶无色细胞腹面密生对孔……………………………………………………………………………… **16. 卵叶泥炭藓 S. ovatum**

10（9） 植株较坚挺；茎叶先端呈明显兜形，茎叶无色细胞腹面无明显对孔，先端无孔………………………………………………………………………………… **10. 加萨泥炭藓 S. khasianum**

11（8） 枝叶比茎叶大1—2倍或2倍以上多。

12（13） 植株粗壮，呈黄绿带紫红色，枝丛密集着生于茎上；枝叶比茎叶大4倍以上……………………………………………………………………………… **3. 密叶泥炭藓 S. compactum**

13（12） 植株纤细，呈淡绿或灰白绿色；枝丛疏生；枝叶比茎叶仅大1—2倍。

14（15） 枝叶呈卵状披针形，不内凹呈瓢状；茎叶之分化边缘上下均狭窄……………………………………………………………………………… **13. 稀孔泥炭藓 S. microporum**

15（14） 枝叶内凹，呈卵状瓢形，茎叶之分化边缘上狭，至下部明显广延……………………………………………………………………………… **25. 偏叶泥炭藓 S. subsecundum**

16（7）　枝叶绿色细胞在叶的横切面观呈三角形，位于叶片的背面或腹面。
17（34）　枝叶绿色细胞位于叶片腹面。
18（19）　枝叶无色细胞不具螺纹……………………………………………… **22．丝光泥炭藓 S. sericeum**
19（18）　枝叶无色细胞具螺纹。
20（25）　茎叶呈舌形或铲形。
21（22）　茎叶分化边缘上狭，渐向下渐宽延，至基部边宽不及叶基宽之 1/5 ……………………………………………………………………………………… **15．秃叶泥炭藓 S. obtusiusculum**
22（21）　茎叶分化边缘上狭，至中下部突然变阔，边宽为叶基宽之 1/4—1/3。
23（24）　茎叶呈短阔舌形，先端与叶基等宽，分化边宽达叶基宽度之 1/3 以上……………………………………………………………………………………… **7．白齿泥炭藓 S. girgensohnii**
24（23）　茎叶呈狭长舌形，先端渐尖，分化边宽为叶基宽度之 1/4 左右……………………………………………………………………………………… **21．广舌泥炭藓 S. russowii**
25（20）　茎叶呈三角形。
26（29）　茎叶无色细胞呈狭长菱形，具明显的螺纹及水孔。
27（28）　茎叶边从先端至基部均具分化狭边；枝叶呈阔卵状披针形，先端背仰……………………………………………………………………………………… **9．暖地泥炭藓 S. junghuhnianum**
28（27）　茎叶之分化边上狭，至下部明显广延；枝叶呈狭卵状披针形，先端直伸……………………………………………………………………………………… **19．五列泥炭藓 S. quinquefarium**
29（26）　茎叶无色细胞呈短宽菱形，具分隔，无螺纹或仅先端细胞有稀疏螺纹痕迹。
30（31）　茎叶从先端至基部均具狭分化边；枝叶呈阔卵状披针形，先端急尖，背仰……………………………………………………………………………………… **1．拟尖叶泥炭藓 S. acutifolioides**
31（30）　茎叶之分化边上狭，至基部明显广延；枝叶呈狭卵状披针形，先端渐尖，内卷而直伸。
32（33）　茎叶先端渐尖，钝端，不呈兜形，叶缘具消蚀而成之齿边 … **24．羽枝泥炭藓 S. subnitens**
33（32）　茎叶先端圆钝，内卷成兜形，叶边全缘……………………… **2．尖叶泥炭藓 S. capillifolium**
34（17）　枝叶绿色细胞位于叶片背面。
35（42）　茎叶的分化边上狭，至中下部则广延。
36（39）　茎叶呈三角形，先端急尖。
37（38）　茎叶呈短小的等边三角形；茎叶无色细胞一般无螺纹及水孔……………………………………………………………………………………… **20．喙叶泥炭藓 S. recurvum**
38（37）　茎叶呈狭长等腰三角形；茎叶上部无色细胞具螺纹及水孔 … **5．狭叶泥炭藓 S. cuspidatum**
39（36）　茎叶呈舌形或三角状舌形，先端圆钝。
40（41）　枝叶先端急尖，具仅为单细胞构成的芒刺状尖头 ………… **18．刺叶泥炭藓 S. pungifolium**
41（40）　枝叶先端渐尖，顶部多呈截形，且具多数锯齿 ………………… **6．长叶泥炭藓 S. falcatulum**
42（35）　茎叶的分化边从顶至基部均狭窄。
43（46）　茎叶呈卵状舌形；茎叶无色细胞被螺纹及水孔。
44（45）　茎皮部具 2—3 层无色细胞；枝叶无色细胞背腹面均多具角孔 ……………………………………………………………………………………… **26．柔叶泥炭藓 S. tenellum**
45（44）　茎皮部仅具 1 层无色细胞；枝叶无色细胞背腹面均密被成列对孔……………………………………………………………………………………… **11．吕宋泥炭藓 S. luzonense**
46（43）　茎叶呈三角形至舌形；茎叶无色细胞无纹孔，仅稀具分隔。
47（50）　枝叶阔卵形，内凹，先端急尖，背仰。

48（49） 植株较粗大，枝叶中部无色细胞腹面具大形角孔；雌雄同株，雌苞叶较小……………………………………………………………………………………… **23. 粗叶泥炭藓 S. squarrosum**

49（48） 植株较纤细，枝叶中部无色细胞腹面具整齐的两列厚边对孔；雌雄异株，雌苞叶与枝叶同形 ……………………………………………………………………… **27. 细叶泥炭藓 S. teres**

50（47） 枝叶狭卵形，先端渐尖，内卷，直伸。

51（52） 茎叶小，枝叶比茎叶约长 2 倍；枝叶无色细胞背面具整齐的两列对孔，腹面为二列内孔…………………………………………………………………………… **8. 垂枝泥炭藓 S. jensenii**

52（51） 茎叶宽大，枝叶与茎叶几等长；枝叶无色细胞背面具角孔，腹面有时具中央圆孔…………………………………………………………………………………… **4. 拟狭叶泥炭藓 S. cuspidatulum**

1. 拟尖叶泥炭藓 图版 2：1—7

Sphagnum acutifolioides Warnst.（1890）；C. Warnstorf（1911）；V. F. Broth. in Hand.-Mazz.(1929)；P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956)；X. J. Li in C. Gao (1994).

植物体较长大，高达 15 厘米，干燥时有光泽。茎皮部具 2—3 细胞层，薄壁、无纹孔，中轴黄红色。茎叶呈等腰三角形，基部阔 0.7—0.8 毫米，长 1.3—1.4 毫米，先端狭钝，有锯齿，叶缘分化边狭，或基部稍宽延；无色细胞在叶基部者呈狭长菱形，在上部的呈短宽菱形，多数具分隔，无螺纹，或背面先端有螺纹痕迹，腹面有多数不规则的膜孔。枝叶呈阔卵状披针形，急尖，上部叶边内卷，先端钝，具齿，长 1.4—1.7 毫米，阔 0.6—0.8 毫米，具分化狭边；无色细胞密被螺纹，腹面边部具多数大而圆形的水孔，向中部渐少，背面上部具小形、向下部渐大的半椭圆形对孔，基部近边缘细胞上角具大形圆孔；绿色细胞在叶片横切面中呈等腰三角形，偏于叶片腹面，背面完全为无色细胞所包被。

产彝良、昭通、东川、贡山、碧江、福贡、腾冲等地；多生于海拔 2000—3500 米的针叶林下沼泽地、岩面潮湿的薄土上，或生于岩洞及沟边滴水石上。黑龙江、安徽、浙江、江西、四川、福建及海南等省均有分布。见于喜马拉雅西北部及印度（阿萨姆地区）。

本种植株外貌及茎叶形态均与暖地泥炭藓 S. junghuhnianum Doz. et Molk. 相似，但本种茎叶无色细胞具多数分隔而无明显之纹孔，枝叶阔卵形，急尖，与后者的茎叶无色细胞无分隔而具明显之纹孔，以及枝叶长卵形渐尖易于区别。

2. 尖叶泥炭藓 图版 3：10—14

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.（1782）；Anonomyous (1972)；B. G. Zhong (1990a)；C. Gao et al.（1983）；P. T. Tchen (1936)；X. L. Bai (1996).

Sphagnum nemoreum Scop.（1772）；H. Qian et al.（1990）；C. Warnstorf (1911)；P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956)；X. J. Li in C. Gao (1994)；C. Gao (1983)；R. L. Hu et al.（1987）；*S. capillaceum* (Weiss) Schrank (1789)；*S. acutifolium* Schrad. (1794)；B. G. Zhong (1990a)；C. Gao (1977)；X. T. Jia et al.（1989）；X. L. Bai (1989).

植物体疏丛生，大小，色泽深浅变异均甚大，通常呈淡绿色，黄褐色，带紫红色，干时无光泽。茎皮部 2—4 细胞层，中轴淡黄或浅红色。茎叶在同株上往往异形，一般

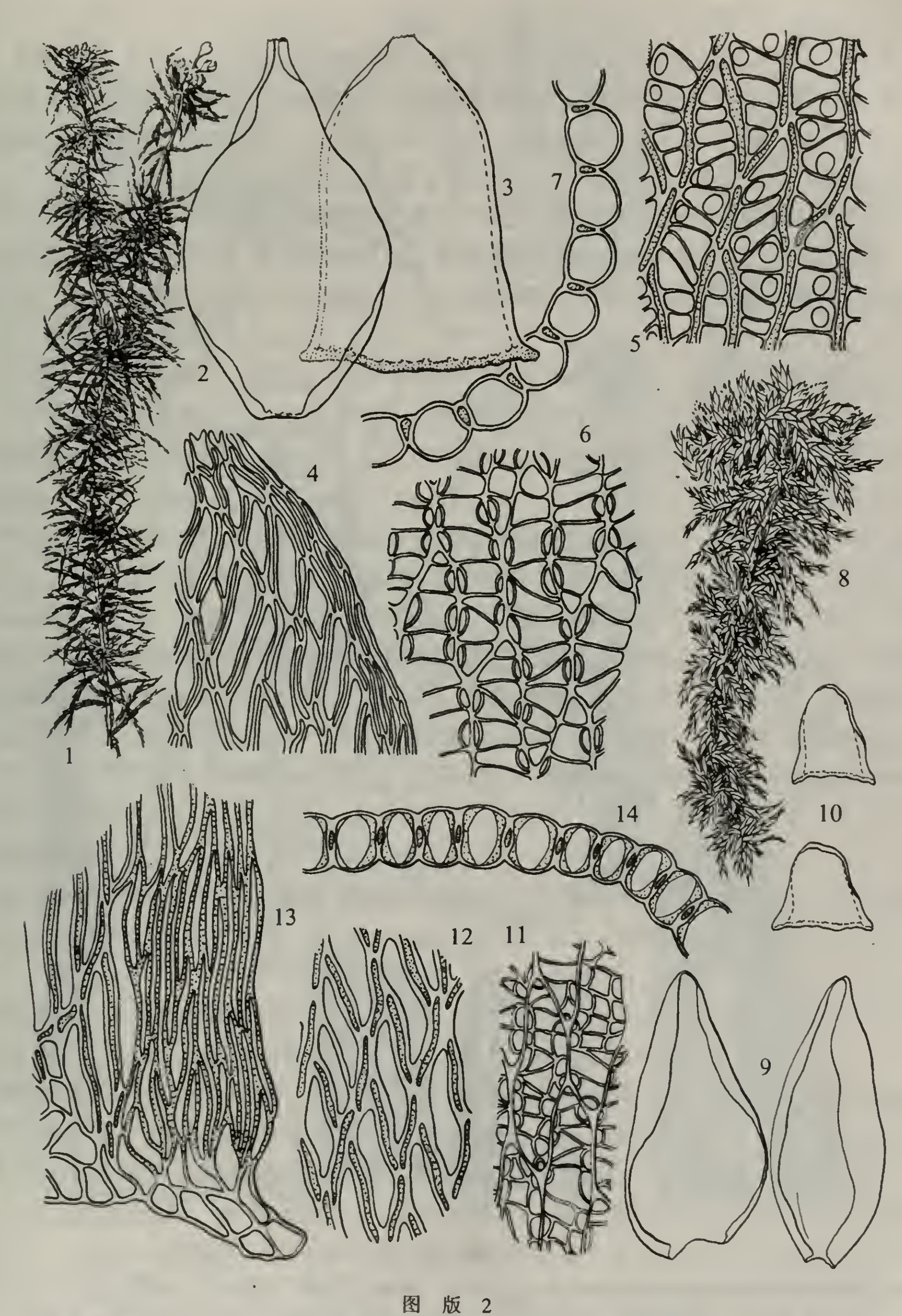


图　版　2

1—7. 拟尖叶泥炭藓 Sphagnum acutifolioides Warnst.，1. 植株（×1），2. 枝叶（×40），3. 茎叶（×40），4. 茎叶先端细胞（×223），5. 枝叶中部近缘细胞（腹面观）（×223），6. 枝叶中部细胞（背面观）（×223），7. 枝叶横切面（×223）；8—14. 密叶泥炭藓 S. compactum Lam. et Cand.，8. 植株（×1），9. 枝叶（×20），10. 茎叶（×20），11. 植叶中上部细胞（腹面观）（×223），12. 茎叶中部细胞（×223），13. 茎叶基部边缘细胞（×223），14. 枝叶横切面（×223）。(黎兴江、张大成绘)

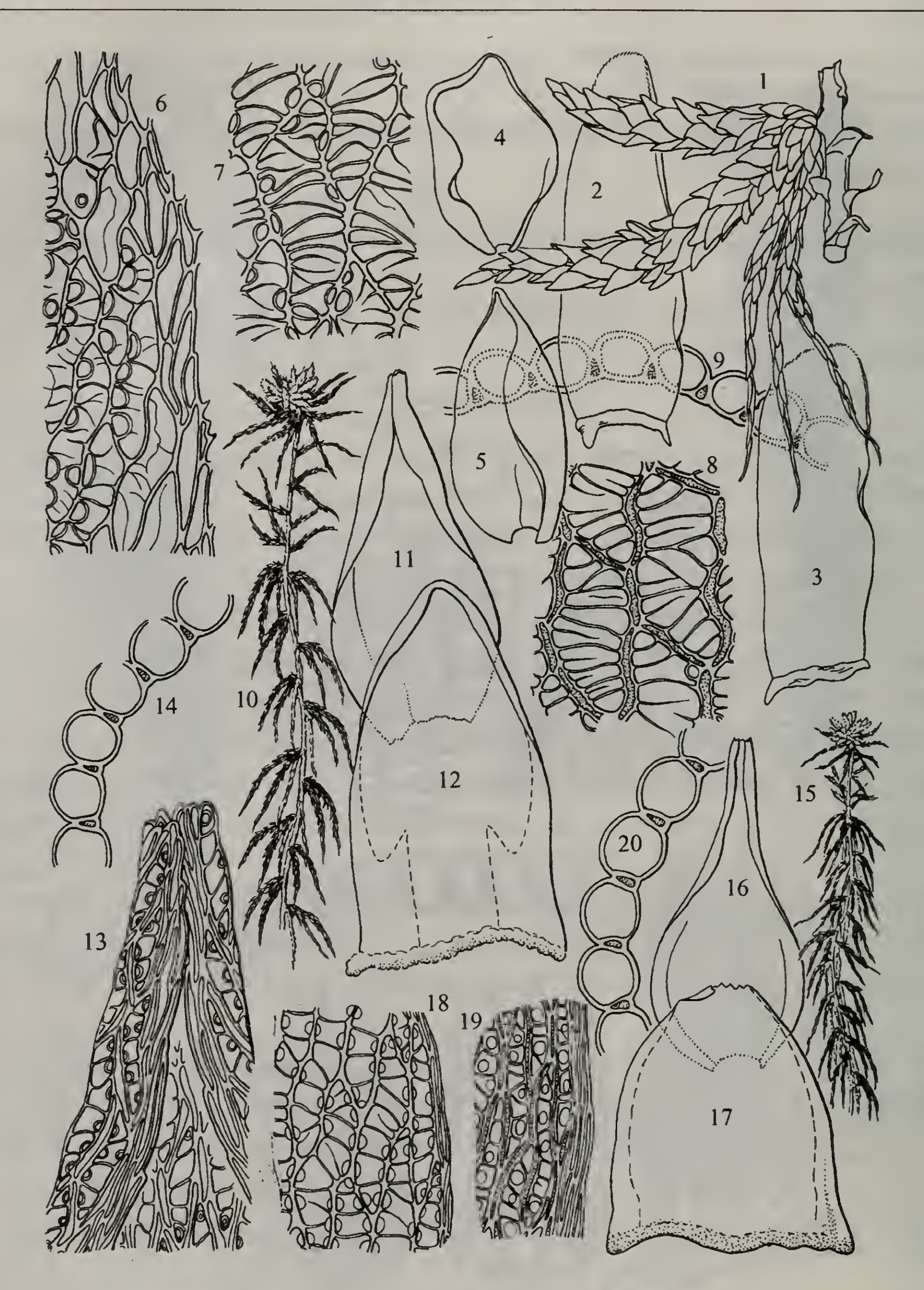


图 版 3

1—9. 多纹泥炭藓 Sphagnum multifibrosum X. J. Li et M. Zang, 1. 枝丛（×6），2—3. 茎叶（×30），4—5. 枝叶（×30），6. 茎叶中上部边缘细胞（背面观）（×223），7. 枝叶中部细胞（背面观）（×223），8. 枝叶中部细胞（腹面观）（×223），9. 枝叶横切面（×150）；10—14. 尖叶泥炭藓 S. capillifolium (Ehrh.) Hedw., 10. 植株（×1），11. 枝叶（×30），12. 茎叶（×30），13. 枝叶先端细胞（×150），14. 枝叶横切面（×223）；15—20. 秃叶泥炭藓S. obtusiusculum Lindb. ex Warnst., 15. 植株（×1），16. 枝叶（×30），17. 茎叶（×30），18. 枝叶中上部边缘细胞（背面观）（×150），19. 枝叶中部边缘细胞（腹面观）（×150），20. 枝叶横切面（×223）。（黎兴江、张大成绘）

下大上小，叶片呈长卵状等腰三角形，渐狭，上部边缘内卷，几呈兜形，叶长1—1.5毫米，基部宽0.4—0.7毫米，分化边缘上狭，下部明显广延；上部无色细胞阔菱形，多具分隔，下部细胞长菱形，分隔渐少，背腹面均具不明显之大形膜孔。枝丛3—5枝，2—3强枝。枝叶卵状长披针形，上部叶边内卷，先端平钝具齿，长0.9—1.4毫米，宽0.4—0.5毫米。无色细胞密被螺纹，腹面上部细胞上下角隅均具小孔，下部及边缘细胞具多数大圆孔，背面则密被半圆形厚边成列对孔，渐向下则孔渐大而壁渐薄；绿色细胞在叶横切面观呈三角形，偏于叶片腹面。雌雄杂株；雄枝着生精子器部分带红色；雄苞叶短宽、急尖；雌苞叶较大，阔卵形，内凹呈瓢状。孢子淡黄色，壁光滑或具细疣，直径20—25微米。

产贡山、福贡、碧江、漾濞、大理等地；多生于海拔1800—4000米地带的高山沼泽地、针叶林或杜鹃灌丛下，潮湿腐殖土上或塔头甸子上。黑龙江、吉林、内蒙古、新疆、西藏等省区的高山寒地均有分布。广布于锡金、日本、俄罗斯（萨哈林、堪察加半岛）、欧洲、非洲、南北美洲。

本种为变异性较大之泥炭藓，世界有关地区发表之变种甚多，其间相互混杂，很难正确区分，且有的变种特征似已超出种内之变异范围，如世界泥炭藓分类学权威C. Warnstorf (1911) 在描述本种水孔之特征时，几乎包括本属叶细胞所有之水孔形式。且前人往往对一般植株外形纤细而色泽粉红或紫红之泥炭藓均认为属本种范畴，故将多种均误列入本种。但本种亦有较稳定之性状，例如茎叶分化边中下部明显广延之种类，如白齿泥炭藓 S. girgensohnii 及广舌泥炭藓 S. robustum 等种类，其茎叶先端均呈宽舌形，平展圆钝或平截，惟本种先端渐尖，边内卷几乎成兜形，按此特征即易于将本种区别于其他近缘种。

3. 密叶泥炭藓 图版2：8—14

Sphagnum compactum Lam. et Cand. (1805); C. Warnstorf (1911); V. F. Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum cymbifolium (Ehrh.) Hedw. var. *compactum* (Lam. et Cand.) Schultz (1819); *S. strictum* Sull. (1846).

植物体密集丛生，呈灰绿、黄绿或稍带紫红色。茎皮部具2—3层大形无色细胞，表皮层细胞薄壁，具单孔，中轴黄棕色。茎叶细小，呈三角状舌形，长0.5—0.55毫米，基部宽0.6毫米，先端圆钝，内卷，常裂成无色的缝状；分化边缘下部广延达叶宽之1/6；无色细胞菱形，多数无螺纹，腹面具膜孔。枝丛密集茎上，每丛具4—6枝，其中有2—3强枝，枝挺硬，短粗而钝端。枝叶阔卵圆形，长1.6—2.6毫米，宽0.8—1.6毫米，一般比茎叶大数倍，内凹成瓢形，先端呈兜形，叶边分化不明显，有时具微齿；无色细胞密被螺纹，并具侧边纵列螺纹形成的假水纹。腹面有2—3角隅对孔，背面具大形角孔；绿色细胞细小，在枝叶横切面观呈卵形至椭圆形，偏于叶片背面，但背腹两面均为无色细胞所包被。雌雄同株。雌枝叶无分化；雌苞叶呈阔卵圆形或长卵圆形，内凹成瓢状，先端往往一向偏斜。孢子呈黄棕色，直径32—35微米。

产贡山、福贡、碧江、泸水等县；多生于海拔3200—4600米一带的潮湿林下或高

山水湿之岩石上。分布于黑龙江及西藏高寒山区。东亚、俄罗斯（远东地区）、欧洲、北非、北美及澳大利亚普遍分布。

本种枝叶特密集，强枝挺硬，枝端秃钝；枝叶大，边内卷呈瓢形；茎叶小，仅为枝叶的1/8—1/6，以及其绿色细胞椭圆形中位的情况，在泥炭藓中均为独具之特征，绝不易与其他种相混。

4. 拟狭叶泥炭藓 图版4：1—9

Sphagnum cuspidatulum C. Muell.（1874）；H. C. Gangulee（1969）；P. C. Chen et Lee（X. J. Li）（1956）；X. J. Li Editor（1985，1994）；C. M. Kuo et al.（1987a）；S. H. Lin（1988）.

Sphagnum rufulum C. Muell.（1874）.

植物体密集丛生，呈淡绿白色或带褐色。茎粗壮，皮部具2—3层无色细胞，细胞狭长与中轴细胞分界不明显。茎叶呈广舌形，或三角状舌形，长0.7—1.6毫米，阔0.5—0.9毫米，有的叶基宽大于长，先端圆钝，顶部边缘有时消蚀呈缝状，两侧具狭分化边；无色细胞较短宽，通常无螺纹，具分隔，腹面常具大形中央孔。每枝丛具4—6枝，有2—3强枝，枝端渐细，往往弓形下垂。枝叶整齐5列，呈卵状披针形，长0.8—1.3毫米，阔0.3—0.6毫米，先端渐尖，边内卷，具狭分化边；无色细胞密被螺纹，腹面具多数大形角孔，背面具小形厚边角孔，基部有时亦具大形角孔；绿色细胞在叶片横切面观呈三角形，偏于叶片背面，腹面几乎全为大形无色细胞所包被。

产德钦、贡山、福贡、碧江、泸水、腾冲、大理、南涧、景东等地；往往生于高山阴坡针叶林地或潮湿的杜鹃林下。在我国西南山地，多见于海拔2500—3800米一带高山林下，还分布于黑龙江和内蒙古的大、小兴安岭林区及西藏高原。分布于克什米尔、尼泊尔、锡金、印度（大吉岭）、缅甸、泰国、马来西亚、菲律宾及印度尼西亚。

本种植物体具绢丝光泽，与丝光泥炭藓 S. sericeum C. Muell. 极相似，但本种枝叶无色细胞密被螺纹，背面具小形厚边角孔；以及茎叶广舌形、基部特宽等特征，不仅与丝光泥炭藓迥然不同，而且在本属中亦均属独具之特征。

5. 狭叶泥炭藓 图版4：10—15

Spagnum cuspidatum Ehrh. ex Hofm.（1796）；C. Warnstors（1911）；C. Gao（1978）；X. J. Li in C. Gao（1994）；X.-L. Bai（1987）；S. H. Lin（1988）.

Sphagnum laxifolium C. Muell.（1848）.

植物体淡黄绿，或黄褐色，具光泽。茎纤长，皮部具2—3层大形无色细胞；中轴细胞深黄绿色，与皮部细胞有明显界线。茎叶呈等腰三角形，长1.2—2毫米，宽0.5—0.8毫米，先端渐尖，有的顶端略呈截形，且具少数细齿，叶缘分化边上部狭，至中下部均明显宽延（每边宽达叶宽之1/3）；无色细胞狭长，叶上部者具纹孔。每枝丛4条，2强枝。枝叶稍带光泽，呈狭卵状长披针形，长2—4毫米，宽0.5—0.6毫米，干燥时往往向一侧弯曲，先端渐尖，在截齐的尖部具粗齿；叶缘分化边之细胞呈狭长线形；中部无色细胞呈狭长虫形，背面具上角小孔，稀下角及侧壁具水孔，腹面上部具小孔，角部多具较大水孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈梯形，偏于背面，腹面为无色细胞所包被或稍裸露。雌雄异株；雄枝呈红褐色，雄苞叶比一般枝叶短且宽；雄苞叶呈

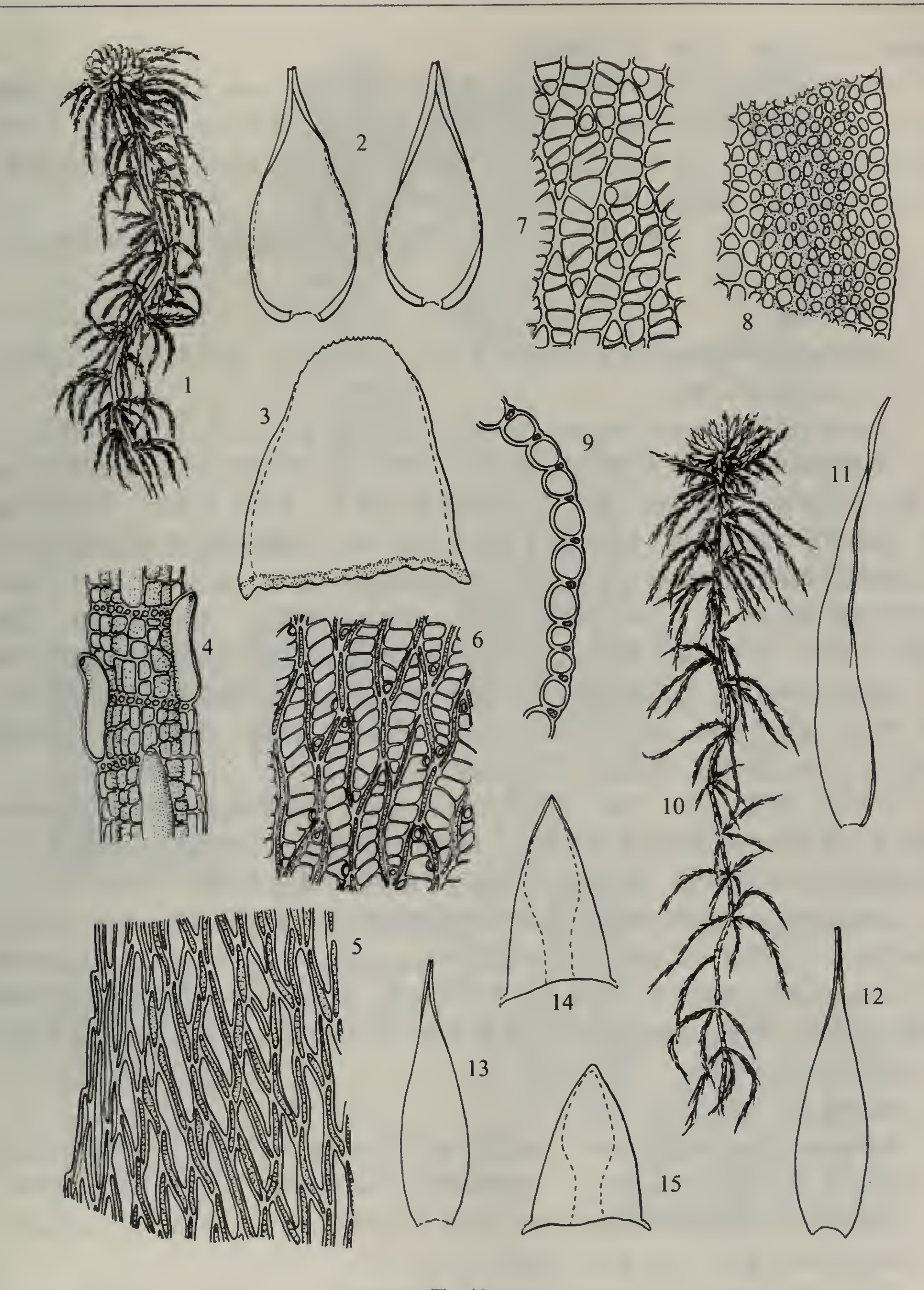


图 版 4

1—9. 拟狭叶泥炭藓 Sphagnum cuspidatulum C. Müll.，1. 植株（×1），2. 枝叶（×30），3. 茎叶（×30），4. 枝条一段（×80），5. 茎叶中上部边缘细胞（×223），6. 枝叶中部细胞（背面观）（×223），7. 枝叶中部细胞（腹面观）（×223），8. 茎的横切面（×150），9. 枝叶横切面（×223）；10—15. 狭叶泥炭藓 S. cuspidatum Ehrh. ex Hofm.，10. 植株（×1），11—13. 枝叶（×20），14—15. 茎叶（×20）。（黎兴江、张大成绘）

阔卵形，先端圆钝，全缘。孢子黄褐色。

产碧江、贡山（独龙江沿岸地区）；一般生于海拔1500—3000米的林下潮湿的腐殖质上，或生于树干基部及塔头甸子里，往往形成小片藓丛。黑龙江及内蒙古大、小兴安岭山林下多有分布。广布于喜马拉雅地区、日本、马来西亚、印度尼西亚、欧洲各地、东非、北美洲（包括格陵兰岛）、南美洲、澳大利亚。

本种枝叶特狭长，一般长度达宽度的4—6倍，易与本属我国产之其他种类相区别。

6．长叶泥炭藓 图版5：1—8

铲叶泥炭藓

Sphagnum falcatulum Besch.（1885）；P. C. Chen et S. C. Lee（X. J. Li）（1956）；X. J. Li in C. Gao（1994）.

Sphagnum lanceolatum Warnst.（1890）；P. C. Chen et Lee（X. J. Li）（1956）.

植物体疏松丛生，茎及枝纤细，疏生，呈淡绿白色，略带棕褐色。茎皮部具3细胞层，细胞厚壁，中轴黄色。茎叶呈长卵状等腰三角形，长约1.6毫米，宽约0.6毫米，先端渐狭，顶部圆钝，分化边缘上狭，向下渐广延，至基部每边宽为叶基宽之1/4；无色细胞狭长菱形至蠕虫形，密被纹孔，至基部细胞则无螺纹。枝丛4，2强枝。枝叶呈狭长卵状披针形，长1.3—1.7毫米，宽0.6毫米，先端渐尖，内卷几成筒状，顶部截形、具细齿，分化边从上至下均狭窄；无色细胞呈斜长菱形至分虫形，密被整齐之螺纹，腹面具角隅水孔，背面具角孔，向下渐多角隅对孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈卵状三角形，偏于叶背面，腹面全为无色大细胞所包被。雌雄异株，雌苞叶较大，基部阔卵状，向上成长披针形，先端兜形，无色细胞无明显螺纹。

产巧家、会泽、东川、贡山（独龙江沿岸）、福贡、景东等地；多生于海拔3000—3500米一带高山沼泽地及水湿之林地上，稀见于林下腐殖土及沟边石上。内蒙古、广西及西藏高山林下有分布。澳大利亚、新西兰、南美洲等地也有分布。

本种之特点在于茎叶与枝叶无色细胞均同样密被整齐的螺纹及水孔，此外，枝叶与茎叶匀狭长，故极易与其近缘种拟狭叶泥炭藓S. cuspidatulum C. Muell. 及垂枝泥炭藓S. jensenii Lindb. 等相区别，后两种的茎叶均短阔，分化边极狭，且茎叶之无色细胞无螺纹及水孔，故与本种迥然有区别。本种早期仅见于新西兰，继而在南美洲及中国几个省区先后发现新分布。

7．白齿泥炭藓 图版5：9—16

Sphagnum girgensohnii Russ.（1865）；C. Warnstarf（1911）；V. F. Brotherus（1929a）；P. C. Chen et Lee（X. J. Li）（1956）；C. Gao（1987）；X. J. Li（1985，1994）.

Sphagnum acutifolium Schrad. var. *tenue* Nees et Hornsch.（1823）；*S. warnstorfii* Roell（1886）；B. C. Tan et al.（1995）.

枝及茎纤细而硬挺，多呈黄绿或灰绿色，或带淡棕色，无光泽。茎皮部具3—4层大形无色细胞，有时为2—3层，每个表皮细胞具2—3个大圆孔；中轴黄色。茎叶呈短阔舌形或剑头形，有的稍长而上部稍狭，长0.9—1.14毫米，阔0.75—0.9毫米，先端钝圆而阔，顶部细胞消蚀而裂成不规则粗齿边；分化边缘上狭，至中部突广延，中下部每边宽达叶宽度的1/3以上；无色细胞在中下部较狭，上部者呈阔菱形，多少有些分

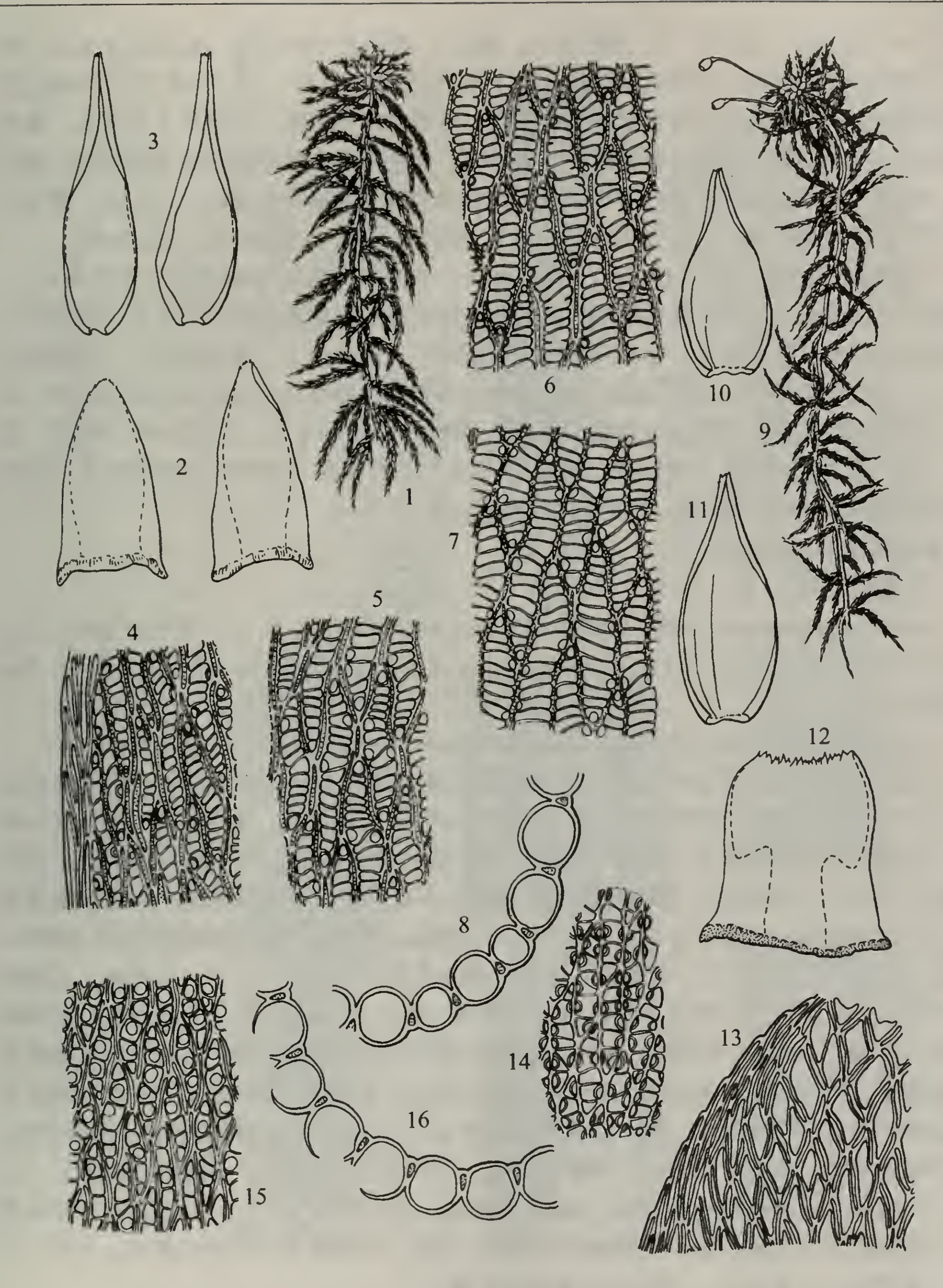


图 版 5

1—8. 长叶泥炭藓 Sphagnum falcatulum Besch.，1. 植株（×1），2. 茎叶（×20），3. 枝叶（×20），4. 茎叶中上部边缘细胞（背面观）（×150），5. 茎叶上部细胞（腹面观）（×150），6. 枝叶上部细胞（背面观）（×150），7. 枝叶上部细胞（腹面观）（×150），8. 枝叶横切面（×223）；9—16. 白齿泥炭藓 S. girgensohnii Russ.，9. 植株（×1），10—11. 枝叶（×30），12. 茎叶（×30），13. 茎叶先端细胞（×150），14. 枝叶中部近边缘细胞（背面观）（×150），15. 枝叶中部细胞（腹面观）（×150），16. 枝叶横切面（×223）。（黎兴江、张大成绘）

隔，一般无纹孔。枝丛 3—5，强枝 2—3，倾立，渐尖或一向弯曲，有的短而急尖。枝叶呈覆瓦状紧密排列，呈卵状披针形，长 1—1.3 毫米，宽 0.5—0.75 毫米，干时挺立；无色细胞腹面上部具大而圆形无边的中央孔，常具假纤维分隔，背面具小前角孔，或具角隅厚边小孔，稀在下部具半椭圆形成列对孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈梯形，偏于叶片腹面，通常两面均裸露。雌雄异株，雄枝着生精子器部分呈球状，淡棕色，雄苞叶小而短宽；雌苞叶较大，长卵状舌形。孢子黄棕色，光滑，直径约 30—33 微米。

产彝良、昭通、东川、贡山、碧江、丽江、维西以及怒江与澜沧江之间的高山上、漾濞、大理等地；本种对环境之适应性较强，故在高山及低海拔地均可生长，除常见于沼泽地与潮湿针叶林地外，在杜鹃灌丛下、竹林下、腐殖土上、塔头甸子上、潮湿之岩石上、沟边岩面薄土上均可见成大片之藓丛，本种在林地往往形成大面积高位沼泽。分布于黑龙江、吉林、内蒙古、陕西、四川、贵州、西藏等省区。广泛分布于朝鲜、日本、印度尼西亚（爪哇）、尼泊尔、锡金、乌克兰、高加索、俄罗斯（西伯利亚、堪察加半岛及萨哈林岛）、欧洲、北美洲以及格陵兰岛。

8. 垂枝泥炭藓 图版 6：1—8

詹氏泥炭藓

Sphagnum jensenii Lindb. (1899); C. Warnstorf (1911); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); C. Gao (1977); T. Koponen et X. J. Li (1987); X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum recurvum P. Beauv. var. *porosum* Schlieph. et warnst. (1884).

植物体较粗大，高 10—15 厘米，淡绿带白色，顶枝丛往往呈深棕色。茎外层皮部具 3—5 层细胞，细胞大而排列疏松，内层皮部具 4—5 层细胞，其细胞与中轴的大小相似，分界不明，中轴黄色。茎叶小，呈三角形或三角状舌形，长与宽几乎相等，均为 0.8—1 毫米，先端圆钝，具齿或成毛状，分化叶边上狭，向下稍宽延；无色细胞狭长虫形，稀具分隔，无螺纹及水孔，或仅上部有螺纹，先端有少许细胞腹背面均具膜孔。枝丛 4，强枝 2，长约 1.5—2 厘米，倾立。枝叶成覆瓦状排列，有的一向弯曲，呈狭卵状披针形，比茎叶长 1 倍以上，长约 2.3 毫米，阔 0.5—0.9 毫米，先端渐尖，顶端狭而钝，具齿，具由 2—3 列狭长线形细胞构成明显分化边，边全缘，内卷；无色细胞狭长蠕虫形，密被螺纹，腹面具小而圆形之厚边水孔，背面具小圆孔或成列对孔；绿色细胞在叶片横切面呈三角形，偏于叶背面，腹面全为凸出的无色细胞所包被。雌雄异株；雄株呈锈棕色；雌苞叶卵圆形，具阔分化边。孢子淡黄色，光滑，直径约 3 微米。

产贡山（独龙江沿岸）、福贡、禄劝、武定、嵩民等地；多生于海拔 2000—3000 米以上的高山针叶林地。分布于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古及西南高山地区。日本、中亚、俄罗斯（远东地区）、欧洲及北美洲均有分布。

本种植物体纤细，茎叶短小，枝叶细长，比茎叶约长 1 倍；枝叶细胞狭长蠕虫形，背腹面均具成列的小形厚边对孔，以上特点极易与其他近缘种类相区别。

9. 暖地泥炭藓 图版 6：9—16

Sphagnum junghuhnianum Doz. et Molk. (1854); C. Warnstorf (1890, 1911); E. B. Bartram (1935); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); C. C. Chuang (1973); X. J.

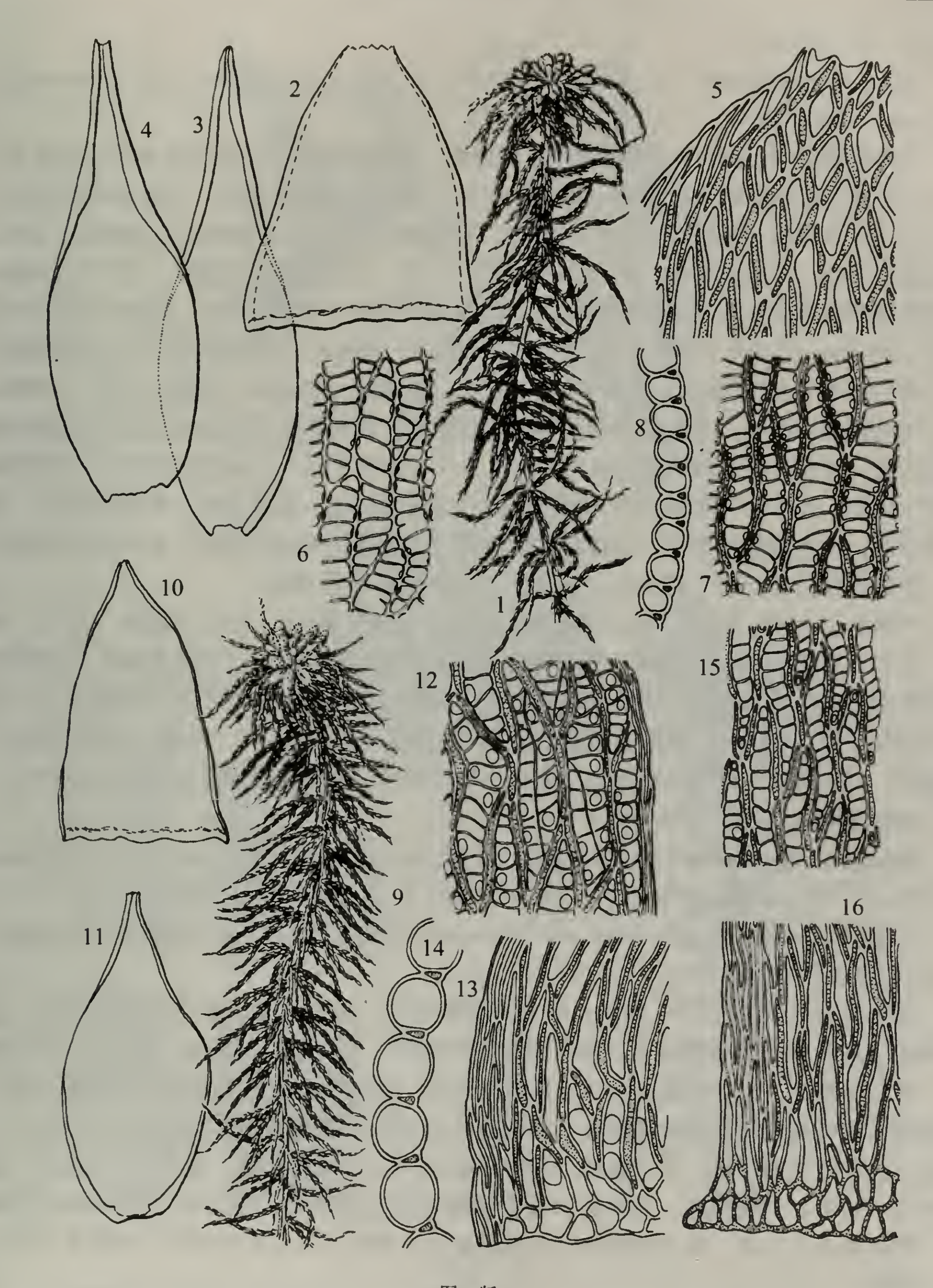


图 版 6

1—8. 垂枝泥炭藓 Sphagnum jensenii Lindb., 1. 植株（×1），2. 茎叶（×20），3—4. 枝叶（×20），5. 枝叶尖端细胞（×223），6. 枝叶中部细胞（腹面观）（×223），7. 枝叶中部细胞（背面观）（×223），8. 枝叶横切面（×223）；9—16. 暖地泥炭藓 S. junghuhnianum Doz. et Molk., 9. 植株（×1），10. 茎叶（×30），11. 枝叶（×30），12. 枝叶近基部边缘细胞（腹面观）（×150），13. 茎叶基部边缘细胞（腹面观）（×150），14. 枝叶横切面（×223），15. 枝叶中部细胞（腹面观）（×150），16. 茎叶基部边缘细胞（×150）。（黎兴江、张大成绘）

Li in C. Gao (1994).

Sphagnum thomsonii C. Muell. (1874); *S. junghuhnianum* ssp. *pseudomolle* (Warnst.) Suz. (1956).

植物体较粗大，高可达10厘米，淡褐白色，或带淡紫色，干燥时具光泽。茎直立，细长，表皮无色细胞特大，薄壁，具大形水孔，侧壁具纵列小水孔；中轴黄棕带红色。茎叶大，呈长等腰三角形，长约1.8毫米，基部阔约0.7—0.85毫米，上部渐狭，先端狭而钝，具齿，上部边内卷，狭分化边向下不广延；无色细胞狭长菱形，位于叶上段的细胞壁密被螺纹及水孔，基部疏被螺纹，背面多具成列之半圆形对孔，腹面具多数大形圆孔。枝丛4—5，2—3强枝，倾立。枝叶大形，下部贴生，先端背仰，呈长卵状披针形，渐尖，长1.5—2毫米，宽0.8—0.9毫米，顶端钝，具细齿，具狭分化边，上段内卷；无色细胞长菱形，具多数膜褶及稍突出的螺纹，腹面基部及边缘有多数大而圆形的无边水孔，背面具半椭圆形厚边成列的对孔及大而圆形的水孔；绿色细胞在叶片横切面观呈三角形，位于叶片腹面，背面完全为无色细胞所包被。雌雄异株。雌苞叶较大，卵状披针形；无色细胞阔菱形，往往有多次分隔，无纹孔。孢蒴近球形；孢子散发后具狭口；孢子呈四分孢子形，赭黄色，具粗疣，直径约19—21微米。

产彝良、大关、昭通、贡山、福贡、中甸、鹤庆、腾冲、大理、漾濞、昆明、安宁、寻甸、双柏、屏边、景东、凤庆等地；多生于海拔2000米以下暖热地区，本种在中国南部温暖、湿热地区广泛分布，多生于沼泽地，潮湿林地，树干基部及腐木上。分布于浙江、江西、四川、贵州、福建、台湾、广东、海南、广西、西藏。印度尼西亚、菲律宾、马来西亚、泰国、尼泊尔、锡金、印度北部、喜马拉雅地区及日本均有分布。

10. 加萨泥炭藓 图版7：1—6

Sphagnum khasianum Mitt. (1859); C. Warnstorf (1891, 1911); V. F. Brotherus (1929a); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); X. J. Li (1985, 1994).

Sphagnum subsecundum Nees var. *khasianum* (Mitt.) C. Jens ex Broth. in Hand.-Mazz. (1929a).

植物体较细小，高3—7厘米，呈黄白带紫褐色，疏松丛生。茎皮部细胞单层，大形薄壁，具水孔；中轴黄红色。茎叶呈三角状卵形，长1—1.2毫米，宽0.5—0.8毫米，叶先端圆钝，兜形具微齿，叶缘具狭分化边，边稍内卷；无色细胞不具分隔，中上部细胞或有时基部细胞均密被螺纹，腹面具上角小孔，背面具成列之对孔。枝丛3，2强枝，枝叶呈阔卵圆形，近于瓢形，内凹，边卷，长1—1.6毫米，宽0.6—1毫米，上部有时不对称，先端圆钝，具微齿；无色细胞呈狭长蠕虫形，背面密被整齐成列之对孔，腹面具上角小孔；绿色细胞在横切面观呈狭长方形，位于枝叶中部，壁特厚。内外方均裸露。

产大理、漾濞、昆明、安宁、保山、腾冲等地；多生于海拔1500—2000米的沼泽、潮湿林地及沟边湿土上或滴水岩面上。安徽、四川、西藏等省区也有分布。分布于喜马拉雅地区、印度北部、泰国。

本种原仅产于印度加萨，后见于大吉岭地区，近些年来先后发现于中国西南山地及黄山地区。其茎叶先端呈兜形，腹面稀具水孔，为其显著特征，易与其近缘种相区别。

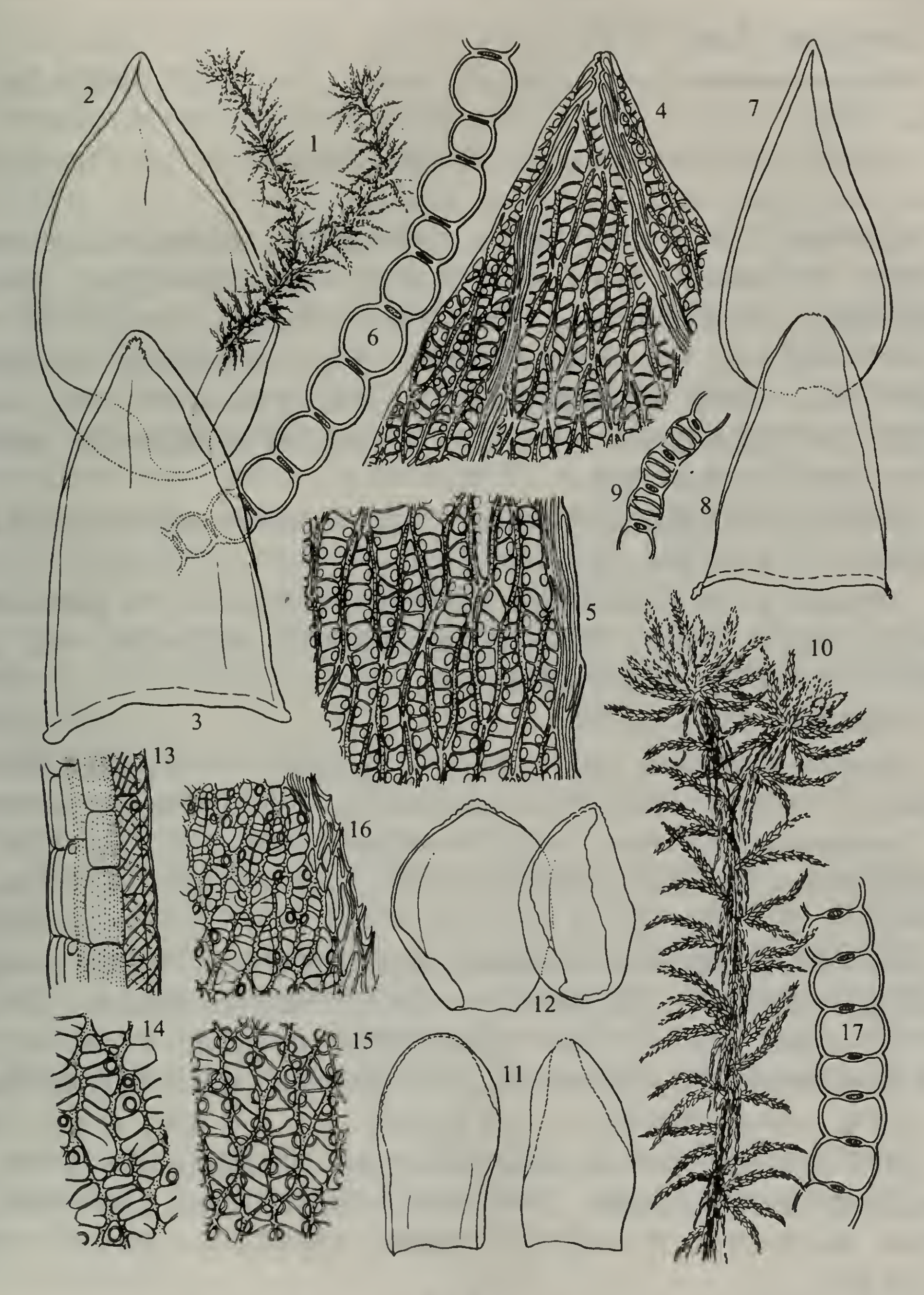


图 版 7

1—6. 加萨泥炭藓 Sphagnum khasianum Mitt., 1. 植株（×1），2. 枝叶（×60），3. 茎叶（×60），4. 枝叶先端细胞（×300），5. 茎叶中下部边缘细胞（背面观）（×300），6. 枝叶横切面（×450）；7—9. 吕宋泥炭藓 S. luzonense Warnst., 7. 枝叶（×45），8. 茎叶（×45），9. 枝叶横切面（×223）；10—17. 中位泥炭藓 S. magellanicum Brid., 10. 植株（×1），11. 茎叶（×20），12. 枝叶（×20），13. 枝条一段（×80），14. 枝叶中部细胞（背面观）（×150），15. 枝叶中部细胞（腹面观）（×150），16. 茎叶上部细胞（×150），17. 枝叶横切面（×223）。（黎兴江、张大成绘）

11. 吕宋泥炭藓　图版 7：7—9

Sphagnum luzonense Warnst. (1898); C. Warnst. (1911); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956).

Sphagnum subsecundum Nees var. *luzonense* (Warnst.) C. Jens. ex Broth. in Hand.-Mazz. (1929a); X. J. Li in C. Gao (1994).

植物体较短小，高 3—5 厘米，疏丛生，呈黄色或棕色。茎皮部具单层无色大细胞，中轴橙色。茎叶基部较狭，呈卵状三角形，先端舌状，边缘内卷，略呈兜形；无色细胞全部密被螺纹，且背腹面均多水孔，背面具成裂小形厚边对孔。每枝丛具 3 枝，2 强枝，枝叶卵状披针形，长 1.14—2 毫米，阔 0.7—1 毫米，边缘略内卷，先端呈兜形，往往不对称而一向偏斜；无色细胞密被螺纹，背、腹面均密被成列对孔，与茎叶无色细胞相似，有时叶先端细胞背面之螺纹不显著；绿色细胞在横切面观呈狭长形，壁特厚，偏于叶片背面，但背腹面均裸露。

产维西，金沙江与澜沧江之间沼泽地上；多生于海拔 3000—4000 米的高山阴湿林地或沼泽地上。菲律宾也有分布。

本种与偏叶泥炭藓 S. subsecundum Nees 很相似，所不同之点在于：偏叶泥炭藓植株较长大，高达 5—20 厘米；枝叶无色细胞腹面无成列对孔，仅有角隅单一小孔，且绿色细胞位于叶片中部，以上特征均可别于本种。

12. 中位泥炭藓　图版 7：10—17

Sphagnum magellanicum Brid. (1789); C. Warnstorf (1911); V. F. Brotherus (1901a); C. Gao et al. (1983); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); X. J. Li (1994).

Sphagnum medium Limpr. (1881); H. Reimers, (1931); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); C. Gao et al. (1983); X. J. Li in C. Gao (1994); *S. wallisii* C. Muell. (1874).

植物体较粗壮，疏松丛生，呈淡黄绿色，嫩枝尖端常带紫色。茎皮部具 3—5 层大细胞，表层细胞疏被螺纹，每个细胞具 1—4 个小孔；中轴呈粉红或棕红色。茎叶呈舌形，长 1—2 毫米，宽 0.7—0.8 毫米，先端往往较阔，具分化白边，常内卷；叶中上部之大形无色细胞密被螺纹，背面密被对孔，下部则具中央孔，螺纹不明显。每枝丛具 4 枝，2 强枝，枝条表皮细胞具纹孔。枝叶呈卵圆形，长 1.4—2 毫米，宽 1.1—1.3 毫米，内凹，先端内曲呈兜形；无色细胞腹面具大形圆孔，背面则多为角隅厚边对孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈椭圆形，位于叶片中部，背腹两面完全为无色细胞所包被。雌雄异株。雄枝往往带紫红色，雄苞叶大，呈阔卵形。孢子粉红色。外壁密被疣，直径为 24—28 微米。

产贡山、福贡、景东等地；生于海拔 2000—3000 米的沼泽地或针叶林下，也见于杜鹃灌丛下及塔头水湿地。分布于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、安徽、四川、贵州等省区。日本、俄罗斯（西伯利亚）、印度尼西亚、喜马拉雅地区、欧洲、非洲南部、马达加斯加岛、南北美洲均有分布。

本种与泥炭藓 Sphagnum palustre L. 相近似，但植株较小，成紧密丛生，顶枝略带紫红色；茎叶较短，上部无色细胞密被纹孔；同时枝叶绿色细胞在叶片横切面观呈椭圆

形（不呈三角形），位于叶片中部，背腹两面全为无色细胞所包被，故易于区分。

13. 稀孔泥炭藓 图版 8：1—7

Sphagnum microporum Warnst. ex Card. (1904); V. F. Brutherus (1929a); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); C. Gao (1977, 1983); R. L. Hu et al. (1987); Z. L. Liu (1989).

Sphagnum oligoporum Warnst. et Card. (1907); C. Warnstorf (1911); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); C. Gao et al. (1983); X. L. Bai (1987); Z. L. Liu (1989).

植物体较纤细，上部淡绿色，下部灰白带绿色。茎皮部细胞单层，中轴暗黄褐色。茎叶小，呈三角状舌形，长约 1 毫米，基部宽约 0.6 毫米，先端圆钝，顶边往往消蚀成粗齿状，两侧分化边狭，或向下稍宽延；茎叶无色细胞呈狭长蠕虫形，上部者具螺纹，腹面具小形厚边边孔或角隅对孔，下部者渐变为角孔。枝丛 4 枝，2 强枝，枝端渐尖。枝叶疏松排列，往往一向偏斜，呈卵状阔披针形，长 1.3—1.6 毫米，阔 0.5—0.6 毫米，先端钝，具粗齿，边缘略内卷，具狭分化边；无色细胞狭长蠕虫形，密被螺纹，背面仅在叶先端者有前角孔及角隅对孔，渐向基部水孔愈少，腹面几全无水孔；从枝叶横切面观绿色细胞位于中部，呈狭长方形或楔形，背腹面均裸露。

产贡山、福贡、腾冲、梁河等地；多生于海拔 1500—2000 米的沼泽、潮湿林地及塔头甸子中，也见于溪边水中。黑龙江、吉林、内蒙古、江苏、福建等省区均有分布。朝鲜也有分布。

14. 多纹泥炭藓 图版 3：1—9

Sphagnum multifibrosum X. J. Li et M. Zang (1984); X. J. Li et al. (1985); S. Y. Jin (1988); B. G. Zhanget et al. (1989); X. J. Li in C. Gao (1994).

植物体粗壮，高达 10 厘米以上，往往成大面积丛生，淡绿带黄色。茎及枝表皮细胞密被螺纹及水孔。茎叶扁平，长舌形（长为阔的 2 倍以上）；先端圆钝，顶端细胞往往消蚀成不规则锯齿状，叶缘具白边；茎叶无色细胞呈长菱形至虫形，密被螺纹及水孔，同枝叶无色细胞。枝叶呈阔卵状圆形，强烈内凹呈瓢状，先端圆钝，边内卷呈兜形；无色细胞呈不规则长菱形，密被螺纹，背面角隅处往往具半圆形对孔，腹面稀具孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈等腰三角形，偏于叶片腹面，背面全为无色细胞所包被。

产彝良、昭通、昆明、安宁、贡山、维西、福贡、腾冲、梁河等地；在沼泽地、高山杜鹃云杉林地、以及水湿的岩壁上往往成大片丛生，海拔约 1800—3200 米一带。黑龙江、四川、福建、西藏均有分布。模式标本采自西藏。

为中国特有种。

本种与泥炭藓密枝亚种很相似，区别点在于：植物体粗大，枝条较稀疏；茎叶较狭长且扁平；茎叶无色细胞密被纹孔；其植物体加热后特具奶油香味。

15. 秃叶泥炭藓 图版 3：15—20

Sphagnum obtusiusculum Lindb. ex Warnst. (1890); C. Warnstorf (1911); V. F. Brotherus in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); X. J. Li in C. Gao (1994).

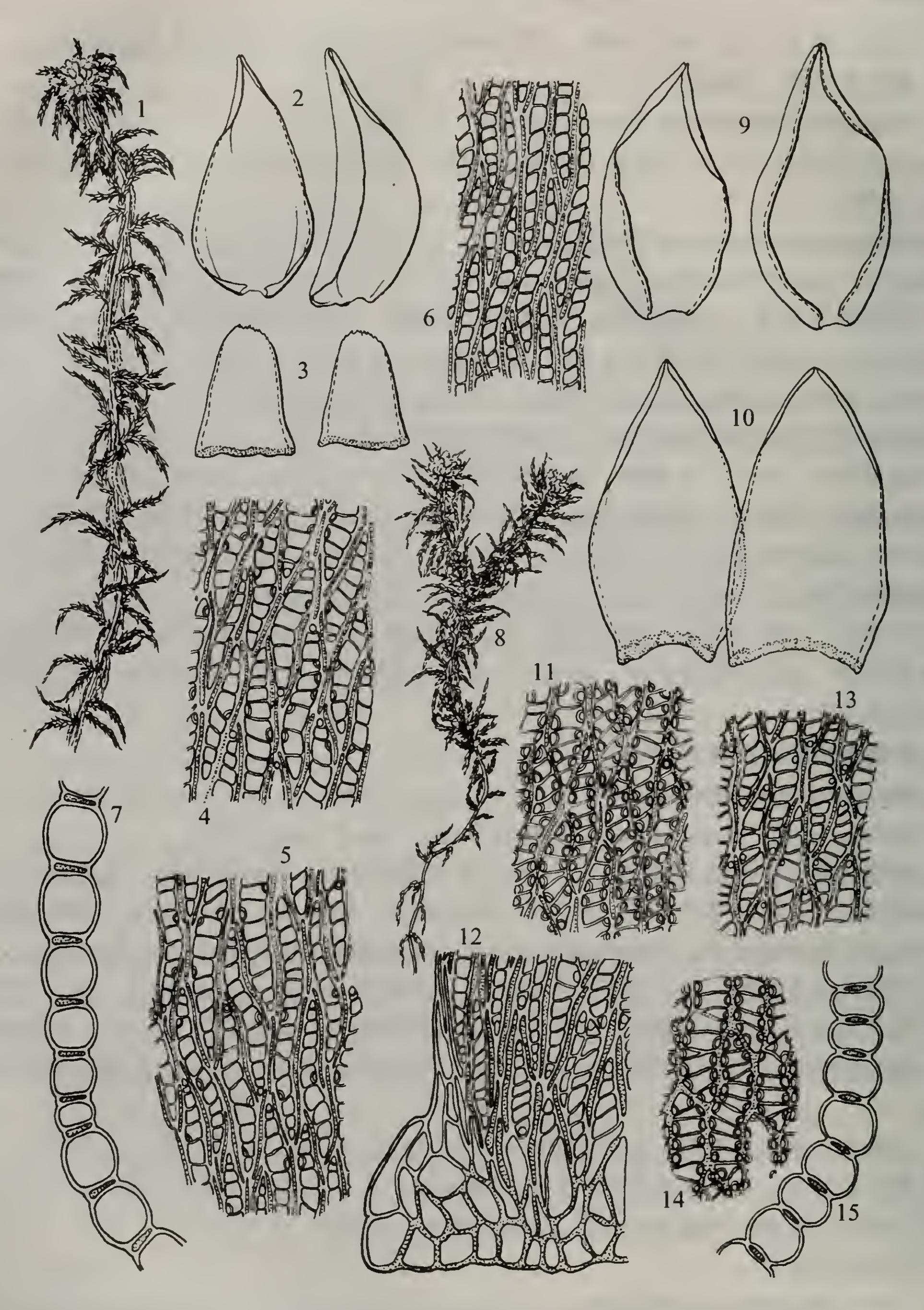


图 版 8

1—7. 稀孔泥炭藓 Sphagnum microporum Warnst. ex Card., 1. 植株（×1），2. 枝叶（×20），3. 茎叶（×20），4. 茎叶上部细胞（腹面观）（×223），5. 枝叶中部细胞（背面观）（×223），6. 枝叶中上部细胞（腹面观）（×223），7. 枝叶横切面（×223）；8—15. 卵叶泥炭藓 S. ovatum Hamp., 8. 植株（×1），9. 枝叶（×30），10. 茎叶（×30），11. 枝叶上部细胞（×223），12. 茎叶基部边缘细胞（×223），13. 枝叶中部细胞（背面观）（×223），14. 枝叶中部细胞（腹面观）（×223），15. 枝叶横切面（×450）。(黎兴江、张大成绘)

Sphagnum ericetorum Besch. (1880).

植株形体一般较纤细，往往呈灰白带紫红色；茎皮部具 2—3 细胞层，表皮细胞大形薄壁，中轴黄色或淡红色。茎叶呈等腰三角形，长 1.1—1.4 毫米，基部宽 0.6—0.7 毫米，先端圆钝，具不规则粗齿，分化边缘上狭，下部稍广延；茎叶无色细胞呈菱形，上部者往往具分隔，通常无螺纹，稀被螺纹及水孔。枝丛多数 4 枝，具 2 强及 2 弱枝，呈狭长条形。枝叶呈密覆瓦状排列，先端倾立，叶长卵形或披针形，长 1—1.5 毫米，宽 0.4—0.5 毫米，中上部边缘内卷；枝叶无色细胞狭菱形，螺纹向背面往往部分消失，腹面具多数大形中央孔，背面中部有半椭圆形对孔；绿色细胞偏于叶片腹面，在枝叶横切面观呈三角形或梯形，背面为无色细胞所包被或裸露。

产贡山（独龙江流域沿岸）、福贡及怒江与澜沧江之间地区；多生于海拔 1500—3500 米的沼泽地及高山针叶林下。黑龙江、新疆、江西、四川等省区有分布。见于南非与马达加斯加岛。

本种与拟尖叶泥炭藓 S. acutifolioides Warnst. 较相似，但本种茎叶较短，先端近舌形，分化边缘下部稍广延，枝叶为长卵圆形或披针形，渐尖，而拟尖叶泥炭藓茎叶较长尖，分化边基部不广延，枝叶为阔卵圆形，急尖，故此两种亦易于区别。

16. 卵叶泥炭藓 图版 8：8—15

Sphagnum ovatum Hamp. in C. Muell. (1874); C. Warnstorf (1911); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); C. Gao et al. (1983); S. H. Lin (1988); B. C. Tan et al. (1994); X. J. Li in C. Gao (1994).

植物体较纤细且柔软，淡绿带红色或呈铁锈色。茎表皮具单层大细胞，中轴红黄色。茎叶基部较狭窄，呈卵圆形或卵状舌形，长 1—1.4 毫米，基部阔 0.6 毫米，先端钝，边内卷；无色细胞全部密被螺纹，无分隔，背面具成列小形厚边对孔，腹面仅上部者具角隅单孔。枝叶呈阔卵状瓢形，边缘强烈内凹，具狭分化边，先端稍钝；无色细胞与茎叶相似，密被纹孔，背面具多数成列厚边对孔，腹面具角隅对孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈狭菱形或狭长三角形，位于中部，背腹面均为无色细胞所包被，或背面裸露。

产昭通、巧家、贡山、碧江、大理、新平、景东、镇远、普洱、腾冲、潞西、瑞丽等地；多生于海拔 600—1500 米地区的沼泽地、溪边、针叶林或常绿阔叶林下，以及林缘或沟边滴水石上。黑龙江、新疆、安徽、浙江、贵州、海南、广西及西藏等省区均有分布。分布于锡金、尼泊尔、印度北部及泰国。

本种与加萨泥炭藓 S. khasianum Mitt. 相近似，但植物体较纤细，柔软，不如加萨泥炭藓植株挺硬。此外本种茎叶先端不呈兜形，枝叶较阔等特点均可区别于加萨泥炭藓。

17. 泥炭藓

大泥炭藓

Sphagnum palustre L. (1753); V. F. Brotherus (1901a, 1929); H. Reimers (1931); P. C. Chen et S. C. Lee (X. J. Li) (1956); M. J. Lai et al. (1976); C. Gao et al. (1983). X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum obtusifolium Ehrh. (1780); *S. cymbifolium* Ehrh. (1780); C. Warnstorf (1911); P. C. Chen et S. C. Lee (X. J. Li), (1956); P. C. Chen et al. (1963). *S. cymbifolium* (Ehrh.) Hedw. (1782); H. Reimers (1931); P. T. Tchen (1936); P. C. Chen et S. C. Lee (X. J. Li), (1956); B. G. Zhang et al. (1989); Y. F. Zheng (1989).

17a. 泥炭藓（原亚种）　图版 9：1—6

Sphagnum palustre L. ssp. **palustre**

植物体黄绿色或灰绿色，有时略带棕色或淡红色。茎直立，皮部具 3 细胞层，表皮细胞具螺纹，每个细胞上具 3—9 水孔，中轴黄棕色。茎叶阔舌形，长 1—2 毫米，基部宽 0.8—0.9 毫米，上部边缘细胞有时全部无色，形成阔分化边缘；无色细胞往往具分隔，稀具螺纹和水孔如枝叶。枝丛 3—5 枝，其中 2—3 强枝，多向倾立。枝叶阔圆形，长约 2 毫米，宽 1.5—1.8 毫米，内凹，先端边内卷；无色细胞具中央大形圆孔，背面具半圆形边孔及角隅对孔；绿色细胞在枝叶横切面中呈狭等腰三角形，或狭梯形，偏于叶片腹面，背面完全为无色细胞所包被，或稍裸露。雌雄异株，雄枝黄色或淡红色。雌苞叶阔卵形，长约 5 毫米，宽 2.5—3 毫米，叶缘具分化边，下部中间纯为狭形无色细胞，无螺纹及水孔；上部具两种细胞，无色细胞密被螺纹及水孔与枝叶同。孢子呈赭黄色，直径 28—33 微米。

产大关、彝良、昭通、镇雄、贡山、福贡、大理、漾濞、景东、新平、景谷、腾冲、梁河等地；海拔 2000—3000 米以上地区多有生长。黑龙江、吉林、辽宁、安徽、浙江、湖南、江西、四川、贵州、福建、台湾、广东及西藏等地均有分布。广布于日本、俄罗斯（萨哈林岛、西伯利亚）、菲律宾、印度尼西亚、泰国、印度、锡金、不丹、尼泊尔、欧洲、北美洲、南美洲、大洋洲。

在世界泥炭藓属植物中，本种为分布最广且较习见之种，C. Warnstorf (1911 年) 曾就本种植物中植株外观的不同色泽分为多个变种，又据其形体大小等之分化，分为多个变型，但据作者多年来对中国泥炭藓属的研究，尤以通过在我国南北各地多次野外考察，对本种大量活植物及干标本的对比研究，观察到色泽及大小的变化往往随生境而异，过渡类型甚多，若用于鉴定变种及变型则难于划分，故不足为据。但若从分布区之不同，以及植株外形、叶片及细胞形态的差异等等不同特征考虑，则明显可分为 2 个亚种。

17b. 泥炭藓密枝（亚种）　图版 9：7—10

拟大泥炭藓

Sphagnum palustre L. ssp. **pseudocymbifolium** (C. Muell.) A. Eddy, (1977); X. J. Li et al. (1985, 1994); T. S. Liu et al. (1981); C. M. Kuo et al. (1987a); S. H. Lin (1988). X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum pseudo-cymbifolium C. Muell. (1874); V. F. Brotherus in Hand.-Mazz. (1929a); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); P. C. Chen et al. (1965); X. J. Li Editor (1985); C. M. Kuo et al. (1987a); B. G. Zhang et al. (1989); *S. assamicum* C. Muell. (1887); *S. palustre* L. (fide Iwatsuki 1991).

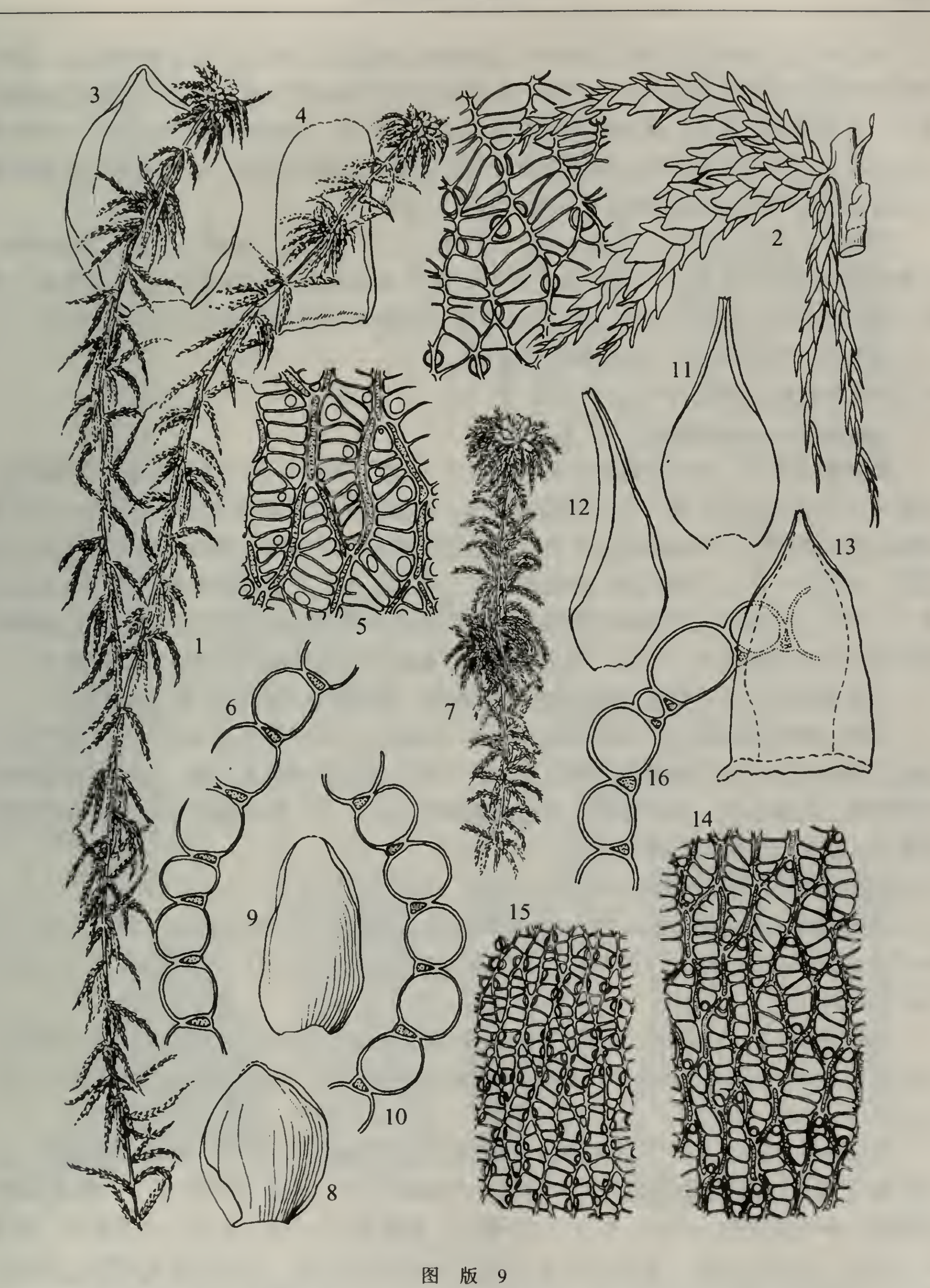


图 版 9

1—6. 泥炭藓(原亚种) Sphagnum palustre L. ssp. palustre, 1. 植株(×1),2. 枝条(×6),3. 枝丛(×30),4. 茎叶(×30),5. 枝叶细胞(腹面观)(×150),6. 枝叶横切面(×223); 7—10. 泥炭藓密枝(亚种) S. palustre ssp. pseudocymbifolium (C. Muell.) A. Eddy. 7. 植株(×1),8. 枝叶(×30),9. 茎叶(×30),10. 枝叶横切面(×223); 11—16. 羽枝泥炭藓 S. subnitens Russ. et Warnst., 11—12. 枝叶(×30),13. 茎叶(×30),14. 枝叶中部细胞(腹面观)(×150),15. 枝叶中部细胞(背面观)(×150),16. 枝叶横切面(×223)。(黎兴江、张大成绘)

本亚种与原亚种之主要区别在于：茎枝较短而粗壮，枝丛在茎上密集丛生；枝叶绿色细胞在叶横切面观呈等边三角形，背面全为无色细胞所包被，腹面观绿色细胞则较宽大；就其分布区观之，泥炭藓原亚种几为世界泛生种，而密枝亚种则仅分布于中国长江以南地区，且主要分布在中国西南高原地区及喜马拉雅东南部，故可见密枝亚种可能为泥炭藓适应中国-喜马拉雅地区环境而形成之亚种。

产大关、彝良、贡山、福贡、丽江、昆明、安宁、文山、西畴、景洪、勐腊等地；在海拔500—2000米地区均可生长，多生于沟边水草地上、沼泽地以及潮湿林地。安徽、浙江、江西、四川、贵州、福建、台湾、西藏等省区均有分布。分布于锡金、不丹、尼泊尔、印度东北部（阿萨姆）及泰国。

18. 刺叶泥炭藓 图版10：1—7

Sphagnum pungifolium X. J. Li (1993).

植物体较柔软，呈淡黄绿色，每枝丛具3—5枝。茎叶呈阔三角状舌形，先端圆钝，具粗齿，叶缘分化边上狭，中下部明显广延，基部分化边之宽度几达叶宽的1/3；无色细胞呈狭长菱形，无明显螺纹及水孔，仅上部细胞具少许分隔。枝叶呈阔卵圆形或长卵圆形，内凹，叶边上下均内卷，叶先端急尖，顶端尖锐；无色细胞密被螺纹，但水孔稀疏，仅在叶上部细胞之腹面具少数角孔，背面亦仅少数细胞具厚边小角孔；绿色细胞在枝叶横切面观几呈等边三角形，偏于叶背面，腹面为无色细胞所包被。孢子体未见。

产高黎贡山；生于海拔3000—3500米地带。模式标本采自泸水县（片马丫口）。

本种与长叶泥炭藓 S. falcatulum Besch. 较相似，但本种特点在于：茎叶较宽大，呈阔三角状舌形；无色细胞不具螺纹及水孔，仅上部少许细胞具分隔。枝叶呈卵圆形或长卵圆形，先端急尖，顶部锐尖；无色细胞稀具水孔，仅上部细胞具小角孔；绿色细胞较宽大，横切面呈等边三角形。

19. 五列泥炭藓 图版9：8—10

Sphagnum quinquefarium (Lindb.) Warnst. (1886); C. Warnstorf (1911); V. F. Brotherus in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum acutifolium Schrad. var. *quinquefarium* Lindb. (1880); *S. plumulosum* Roell var. *quinquefarium* (Lindb.) Roell (1886); *S. plumulosum* Roell var. *microphyllum* Roell (1907).

植物体变异甚大，高达20厘米，一般为灰绿或草绿色，有的带玫瑰或紫红色。茎皮部具3—4层大形薄壁细胞，具大膜孔；中轴黄绿色。茎叶变异较大，一般基部阔，成等腰三角形或等边三角形，长1—1.5毫米，基部宽0.7—0.9毫米，先端急尖，顶端钝，具齿，分化边上狭，至基部明显广延，上部边缘内卷；无色细胞呈菱形，常具分隔，一般具纹孔。枝丛一般5枝，3强枝，枝上明显具五列整齐排列之叶片，枝叶倾立，呈卵状披针形，长1—1.3毫米，宽0.3—0.5毫米，上部边内卷几呈筒状，顶端截形，具齿，分化边2—3细胞层，干燥时有绢丝光；无色细胞腹面具小形角孔，近叶缘者具大形圆孔，背面具成列的半椭圆形对孔。绿色细胞在叶片横切面观呈三角形或梯形，偏于叶片腹面，外方为无色细胞所包被或内面裸露。雌雄同株。雄枝短，红色，顶

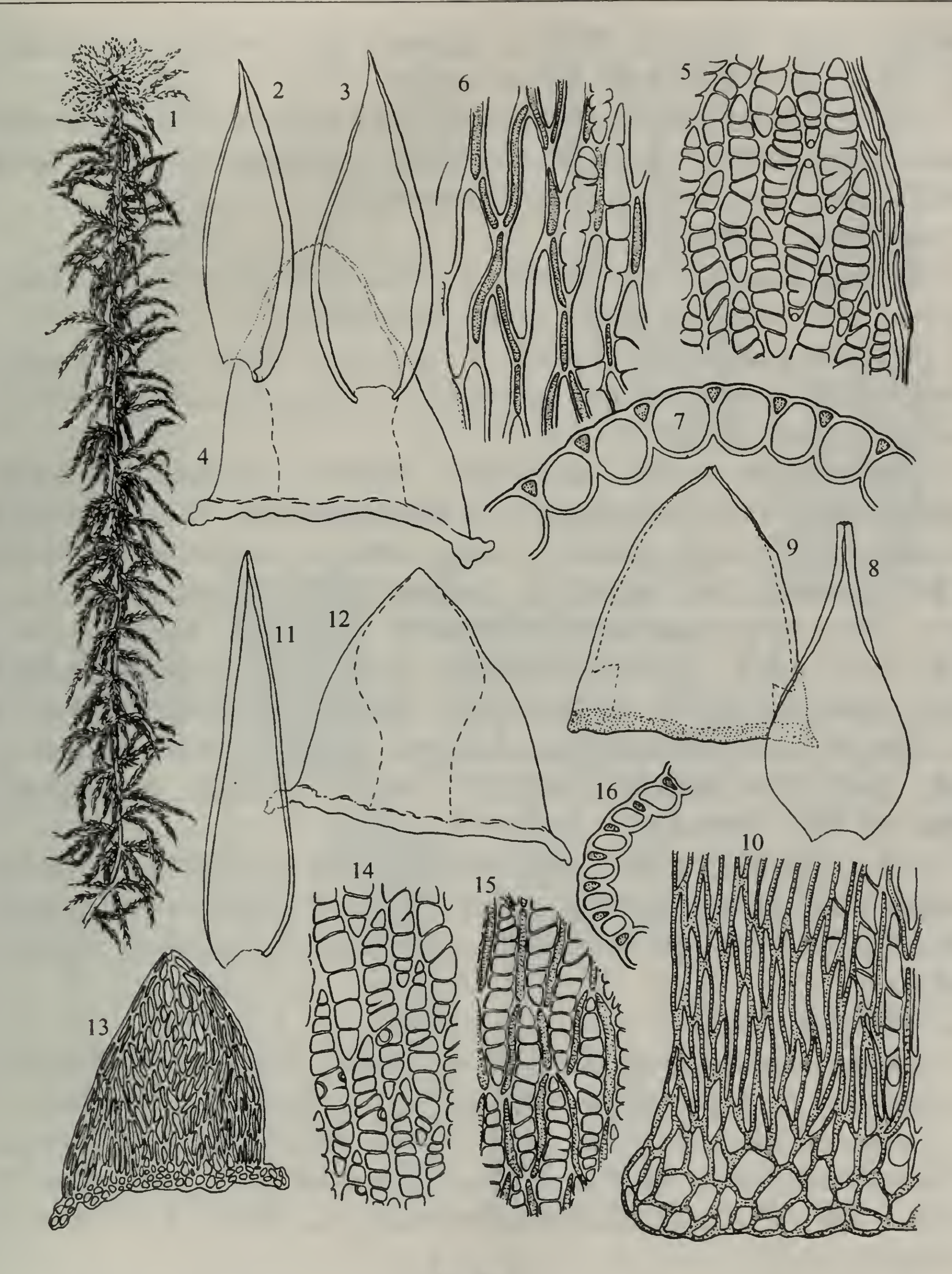


图　版　10

1—7. 刺叶泥炭藓 Sphagnum pungifolium X. J. Li，1. 植株（×1），2—3. 枝叶（×30），4. 茎叶（×30），5. 枝叶中上部细胞（腹面观）（×223），6. 茎叶中上部细胞（背面观）（×223），7. 枝叶横切面（×446）；8—10. 五列泥炭藓S. quinquefarium (Lindb.) Warnst.，8. 枝叶（×40），9. 茎叶（×40），10. 茎叶基部边缘细胞(×223)；11—16. 喙叶泥炭藓 S. recurvum P. Beauv，11. 枝叶（×54），12. 茎叶（×54），13. 示细胞排列的茎叶（×54），14. 枝叶中部细胞（腹面观）（×223），15. 枝叶中部细胞（背面观）（×223），16. 枝叶横切面（×223）。(黎兴江、张大成绘)

端呈球形，雄苞叶与枝叶同型；雌苞叶大，呈阔卵形，钝端，分化边阔，无色细胞具分隔，无纹孔。孢子褐黄色，光滑，直径21—35微米。

产贡山县以南怒江与独龙江之间的山地上；多生在海拔1500—3000米地带的沼泽地或水湿地上，喜阴湿，一般泥炭藓不生于石灰岩上，本种独具此特性。分布于四川高山地区。印度、日本、中欧山地、北欧及北美洲均有分布。

20．喙叶泥炭藓 图版10：11—16

Sphagnum recurvum P. Beauv.（1805）; C. Warnstorf（1911）; C. Gao et al.（1983）; X.-L. Bai（1987, 1989, 1991）; X. J. Li in C. Gao（1994）.

Sphagnum fallax Klinggr.（1881）; *S. recurvum* P. Beauv. var. *mucronatum*（Russ.）Warnst.（1890）; C. Gao et al.（1983）; *S. apiculatum* Lindb. f.（1903）; C. Gao（1977）; X. L. Bai（1989）.

植物体纤长，高达20厘米，苍白或黄绿色，稀呈褐色。茎皮部具2—4层壁细胞，表皮细胞无水孔，往往与中轴无明显界线；中轴为绿色或黄绿色，茎叶较小，往往呈等边三角形，长0.5—1毫米，基部宽与长几相等，先端急尖，叶缘分化边上狭，中下部极宽延；无色细胞无分隔，多数无纹孔，上部细胞往往具纤维状消蚀残痕，枝丛3—5条，1—2强枝，枝叶呈狭卵状披针形或线状披针形，强烈内凹成半圆筒状，长0.8—3毫米，宽0.3—1毫米，干燥时往往呈喙状弯曲，分化叶缘狭窄；无色细胞腹面具厚缘角孔，背面稀具角孔或边孔，近基部具大圆孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈卵状三角形，偏于背面，腹面为无色细胞所包被。雌雄异株。雄枝锈褐色；雄苞叶长椭圆形，基部宽，先端具小尖头。雌苞叶大，呈阔卵圆形，先端急尖，分化边宽，基部几全为绿色细胞。孢子黄色，平滑或具细疣，直径约25微米。

产贡山（独龙江沿岸）、福贡；多生于海拔1500—3000米一带沼泽地、针叶林下湿地或塔头甸子中，往往形成垫状藓丛。黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古及西藏等省区均有分布。广泛分布于日本、俄罗斯（西伯利亚）、印度北部、尼泊尔、欧洲、南北美洲、新西兰。

21．广舌泥炭藓 图版11：1—7

Sphagnum russowii Warnst.（1991）; V. F. Brotherus in Hand.-Mazz.（1929a）; P. C. Chen et Lee（X. J. Li）（1956）; C. Gao et al.（1977, 1983）; X. L. Bai（1987）.

Sphagnum acutifolium Schrad. var. *robustum* Russ;（1865）. *S. robustum*（Warnst.）Roell,（1886）; V. F. Broth in Hand.-Mazz.（1929a）; P. C. Chen et Lee（X. J. Li),（1956）; C. Gao et al.（1977, 1983）; X. L. Bai（1987）. X. Y. Hu et al.（1991）.

植物体淡绿或黄色，植株粗硬或细柔，外形的大小及色泽变异甚大。茎皮部具2—4细胞层，表皮具水孔，中轴呈淡黄色或红色。茎叶大小变化亦大，但均呈阔舌形，长0.8—1.3毫米，基部宽0.6—0.9毫米，顶部圆钝，具微齿或略呈毛状，两侧分化边上狭，至基部突广延；无色细胞菱形，无纹孔或上部细胞略具螺纹及单一小孔。枝丛具4—5枝，2—3强枝。枝叶呈卵状披针形，干燥时叶尖向上稍背仰，长0.8—1.6毫米，阔0.5—0.9毫米，先端渐尖或急尖，钝端具微齿，叶缘具分化边，叶边内卷；无色细

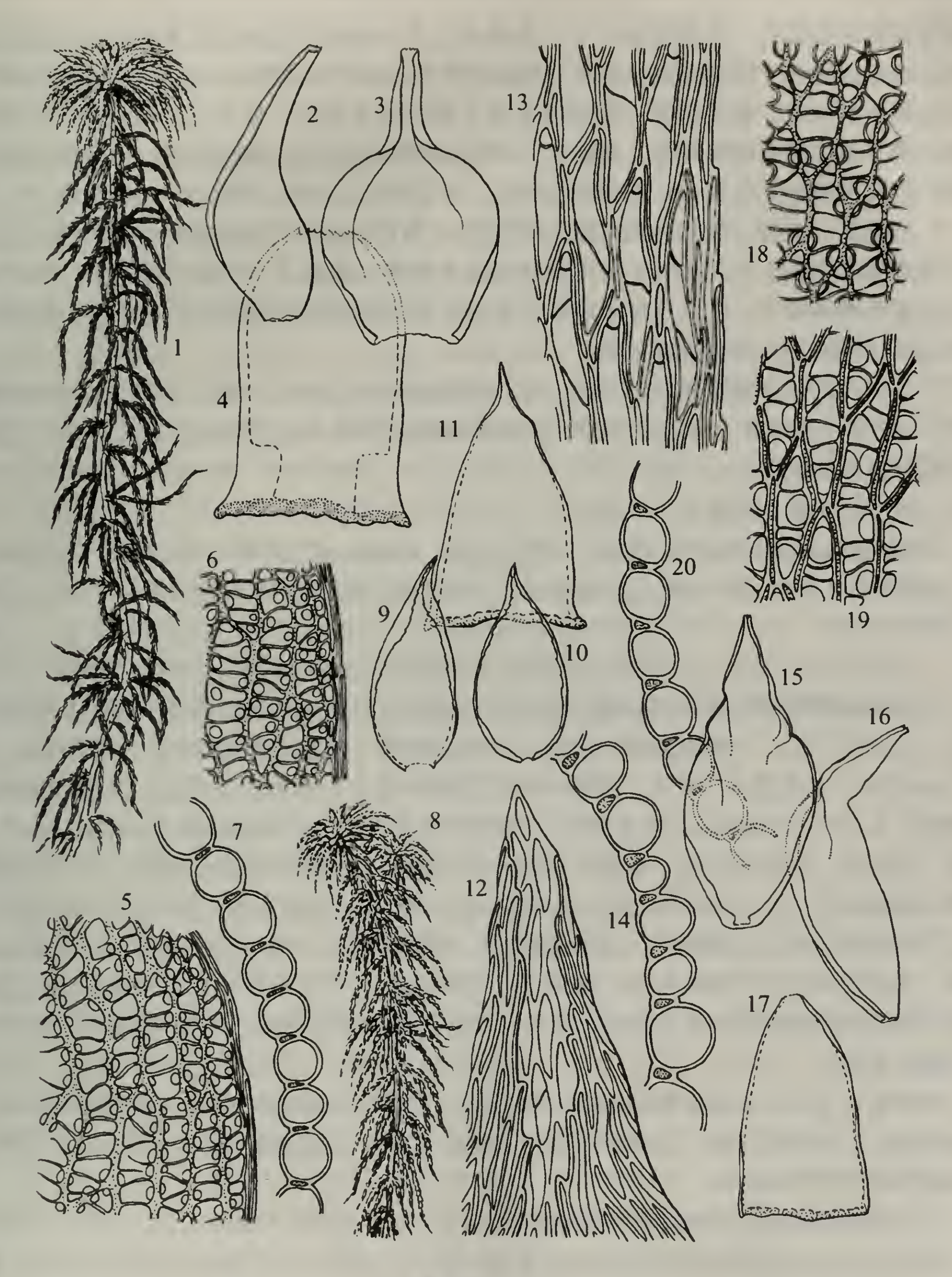


图 版 11

1—7. 广舌泥炭藓 Sphagnum russowii Warnst.，1. 植株（×1），2—3. 枝叶（×30），4. 茎叶（×30），5. 枝叶中上部边缘细胞（背面观）（×150），6. 枝叶中部边缘细胞（腹面观）（×150），7. 枝叶横切面（×223）；8—14. 丝光泥炭藓 S. sericeum C. Müll.，8. 植株（×1），9—10. 枝叶（×30），11. 茎叶（×30），12. 枝叶先端细胞（腹面观）（×300），13. 枝叶中部边缘细胞（×300），14. 枝叶横切面（×450）；15—20. 粗叶泥炭藓 S. squarrosum Crom.，15—16. 枝叶（×20），17. 茎叶（×20），18. 枝叶中部细胞（腹面观）（×150），19. 枝叶基部细胞（背面观）（×150），20. 枝叶横切面（×223）。（黎兴江、张大成绘）

胞腹面具多数圆孔，先端细胞于上下角隅各另具一小孔，背面往往具成列半椭圆形对孔；绿色细胞在叶横切面观呈等腰三角形或梯形，偏于叶片腹面，两面均外露或背面为无色细胞所包被。雌雄杂株。雄枝着生精子器部分呈球形，紫红色，雄苞叶与枝叶同型；雌枝上部苞叶阔卵圆形，钝端，下部几全为厚壁具小孔的绿色细胞，上部有两种细胞，但无色细胞无纹孔，叶边分化不明显。孢子黄色，平滑，直径 21—32 微米。

产丽江、维西、贡山（独龙江流域沿岸）、福贡；多生于海拔 2000—3500 米的针叶林下潮湿的腐殖土上，或生于沼泽地及沟边或林缘水湿地上。分布于黑龙江、内蒙古、四川及西藏等省区。广泛分布于日本、俄罗斯（远东地区及西伯利亚）、中欧山地和欧、亚、美三洲北部，以及格陵兰岛。

本种在我国分布于东北及西南，且为西南山地习见种，一般发育良好，多形成孢蒴；枝叶往往背仰有如粗叶泥炭藓，但植株远较后者细小，柔弱，且枝叶排列较紧密，在野外也极易区别。

22. 丝光泥炭藓 图版 11：8—14

Sphagnum sericeum C. Muell. (1847); C. Warnstorf (1890, 1911); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); M. J. Lai et al. (1976); S. H. Lin (1988); X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum holleanum Doz. et Molk. (1854); *S. seriolum* C. Muell. (1887).

植物体鲜绿带淡黄色，有绢丝光泽。茎皮部具 2—3 层细胞，壁厚，黄色，外壁无孔，内壁具小孔；中轴深黄色，坚挺。茎叶呈等腰三角形，先端渐尖，具锐尖头，长 1.14 毫米，基部宽 0.7 毫米，两侧由狭长细胞构成上下等阔的分化边；无色细胞狭长菱形，具 1—2 次分隔，一般无螺纹，背面前端具小角孔。枝丛往往 5—6 枝，2—3 强枝，较纤细，呈弓状下垂，长达 3 厘米，枝叶倾立，呈覆瓦状疏松排列，叶片呈卵圆形，瓢状内凹，长 1—1.4 毫米，宽 0.4—0.45 毫米，先端急尖，顶尖锐，侧边内卷，上下均具狭分化边及细锯齿；无色细胞在叶基部较长大，渐向上部者渐狭小，少数具分隔，通常无螺纹，背面往往每个细胞具一前角小孔，叶先端往往全由厚壁绿色细胞构成；绿色细胞在横切面观呈梯形，黄色，厚壁，偏于叶片腹面，但背腹两面均不为无色细胞所包被。

产泸水（片马）及高黎贡山系一带；多生于海拔 2500—3500 米一带林区潮湿地及水草地上；台湾有分布。马来西亚南部、印度尼西亚（苏门答腊岛、爪哇岛）、菲律宾和新几内亚岛均有分布。

本种特征显著，如植株具明显的绢丝光泽，茎叶及枝叶先端均尖锐，顶部仅具单一细胞，且无色细胞均无螺纹等特点都为他种所无，故易于与本属中其他种类相区别。C. Warnstorf (1890 年) 认为本种与狭叶泥炭藓 S. cuspidatum 相近，但后者茎叶分化边下部广延，无色细胞具螺纹，绿色细胞偏于叶片背面等特点均与前者不相类似，两者的地理分布也迥然不同，后者主要分布于北温带，而本种则纯属热带藓类。

23. 粗叶泥炭藓 图版 11：15—20

Sphagnum squarrosum Crom. in Hopp. (1803); C. Warnstorf (1911); V. F. Brotherus in Hand.-Mazz. (1929a); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); S. C. Lee (X.

J. Li) (1963, 1994); C. Gao (1983).

Sphagnum crassisetum Brid. (1806); *S. teres* var. *squarrosum* (Crom.) Warnst. (1881).

植物体较粗壮，呈黄绿或黄棕色。茎皮部2—4层细胞，表皮细胞薄壁，常具水孔；中轴黄橙色或淡绿色。茎叶大，呈舌形，长1.6—1.7毫米，宽1—1.4毫米，先端圆钝，往往消融而破裂成齿状，叶缘具白色分化狭边；上部无色细胞阔菱形，无纹孔，有时具分隔；下部无色细胞狭长菱形，有时具螺纹痕迹，具大形水孔。每枝丛4—5枝，2—3强枝，粗壮倾立。枝叶呈阔卵圆状披针形，内凹成瓢状，长2—2.3毫米，阔1—1.2毫米，先端渐狭，强烈背仰，边内卷，顶部钝头，具齿；无色细胞密被螺纹，腹面上部者具厚边小圆孔，中下部者具多数半椭圆形对孔；背面上部细胞具前角孔，中下部者具多数对孔，愈近基部孔愈多。绿色细胞在枝叶横切面观呈梯形，偏于叶片背面，但背腹面均裸露。雌雄同株，雄枝绿色，雄苞叶较枝叶为小；雌枝往往延伸甚长，雌苞叶较大，呈阔舌形，纵长内卷。孢子黄色，具细疣，直径22—25微米。

产贡山（独龙江沿岸）、泸水、福贡、德钦、中甸、维西、腾冲等地；分布于海拔2000—3500米一带林地，多见于林下积水处、塔头水湿地及沼泽中，偶见于阴湿林下腐木上。分布于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古及四川等省区。朝鲜、日本、俄罗斯（亚洲部分）、印度、锡金、北非、欧洲、格陵兰岛等地均有分布。

本种为我国东北及西南高寒山地最习见的泥炭藓，植株较粗大，常呈翠绿色，枝叶长大而叶尖强烈背仰，且常具孢蒴，不需镜检，在野外亦易识别。

24. 羽枝泥炭藓 图版9：11—16

Sphagnum subnitens Russ. et Warnst. (1888); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); H. C. Gangulee (1969); B. G. Zhang et al. (1989).

Sphagnum acutifolium Schrad. var. *plumosum* Mild. (1869); *S. plumulosum* Roell. (1886); C. Warnstorf (1911); P. C. Chen et Lee (X. J. Li), (1956); H. C. Gangulee (1969); B. G. Zhang et al. (1989); X. J. Li in C. Gao (1994).

植物体柔软，灰绿带白色或带棕红色，具光泽。茎皮部具3—4细胞层，表皮细胞具单孔；中轴淡绿或淡紫红色，茎叶呈等腰三角形，长1.3—1.45毫米，宽0.7—0.85毫米，先端短阔渐尖，顶端略钝，有锯齿，叶缘具消蚀边，分化边缘向基部大为增阔；叶上部无色细胞呈阔菱形至短菱形，具多次分隔，通常无螺纹及水孔，或稍有痕迹。枝丛3—4枝，2强枝，多倾立。枝叶大小变异较大，多呈卵圆形或长卵圆形，渐尖，钝端具齿，长1.6—1.8毫米，宽0.5—0.6毫米；无色细胞腹面近尖部具前角小孔及后角小孔，向下近边部有大形圆孔；背面有大形半椭圆形对孔；绿色细胞在叶片横切面观呈狭三角形或梯形，偏于腹面，背面为无色细胞所包被。雌雄杂株，雄枝常呈紫红色，上部雄苞叶大，卵圆形，具分化阔边，无色细胞不具纹孔。孢子黄色，具细疣，直径为25—31微米。

产大理苍山一带；生于海拔2500—3000米的针叶林下，以及潮湿的草甸土上。贵州高山地区也有分布。广布于日本、俄罗斯（西伯利亚）、喜马拉雅地区、欧洲、北非、北美及南美洲。

本种与暖地泥炭藓 S. junghuhnianum Doz. et Molk. 较为相似，但本种茎叶分化边缘下部宽延，无色细胞呈短阔菱形，无纹孔而具多次分隔；且枝叶无色细胞腹面上部仅具前角孔等特征，可与后者明显有别。

25. 偏叶泥炭藓

Sphagnum subsecundum Nees in Sturm. (1819); C. Warnstorf (1911); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); C. Gao et al. (1977, 1983); X. L. Bai (1987, 1989); X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum contorium var. *subsecundum* (Ness) wils. (1855); X.-L. Bai. (1987); *S. cavifolium* Warnst. (1881).

25a. 偏叶泥炭藓（原变种） 图版 12：1—8

Sphagnum subsecundum Nees var. **subsecundum**

植物体较粗大，高可达 20 厘米，呈灰绿色，或棕色，无光泽。茎皮部仅单细胞层，中轴较粗，呈黄色带深棕色。茎叶较小，呈三角状舌形或舌形，长 0.5—1 毫米，基部宽 0.4—0.8 毫米，先端圆钝，常呈无色遂状，分化边缘上狭，至下部稍广延；无色细胞稀具横向或纵向分隔，无螺纹或先端细胞具螺纹痕迹，腹面上部具圆形边孔，背面具少数角隅小孔，或具多数对孔。枝丛 3—5 枝，2—3 强枝，枝端细柔。枝叶呈阔卵披针形，长 1—1.5 毫米，宽 0.5—0.6 毫米，强烈内凹呈瓢形，左右不对称，先端呈镰刀形弯曲，具分化狭边，边内卷，顶端平钝具微齿；无色细胞腹面有角隅单一小孔，近叶缘者常具较多之边孔，背面者常具多数小形厚边边孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈狭长方形或长椭圆形，位于中部，背腹面均裸露。雌雄异株。雄枝棕色，雄苞叶卵形；雌苞叶呈卵状瓢形，先端平钝，具阔分化边。孢子黄色，具细疣，直径 25—28 微米。

产昆明、呈贡、安宁、腾冲、梁河等地；生于海拔 1500—2000 米间的沼泽地及阴湿林地上。黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古及安徽均有分布。广泛分布于朝鲜、日本、俄罗斯远东地区、尼泊尔、印度、缅甸、泰国、新几内亚岛、欧洲、北非、南北美洲、澳大利亚。

25b. 偏叶泥炭藓云南变种 图版 12：9—16

Sphagnum subsecundum Nees var. **yunnanense** C. Jens. ex Broth. in Hand.-Mazz. (1929a); P. C. Chen et Lee (X. J. Li), (1956); X. J. Li in C. Gao (1994).

本变种的特点在于：茎叶无色细胞具螺纹，背面具对孔；枝丛密集，枝叶呈阔卵形，先端圆钝；枝叶无色细胞腹面上部具多数成列对孔，背面具厚边成列对孔，以上特征均易与原变种以及其他变种相区别。

产丽江、维西等县；生于海拔 3200—3600 米一带的针叶林下阴暗低湿地上。模式标本采自维西县（立地坪）。

本亚种至今为云南所特有。

26. 柔叶泥炭藓 图版 13：1—9

Sphagnum tenellum Ehrh. ex Hoffm. (1796); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum molluscum Bruch. (1825); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); X. J.

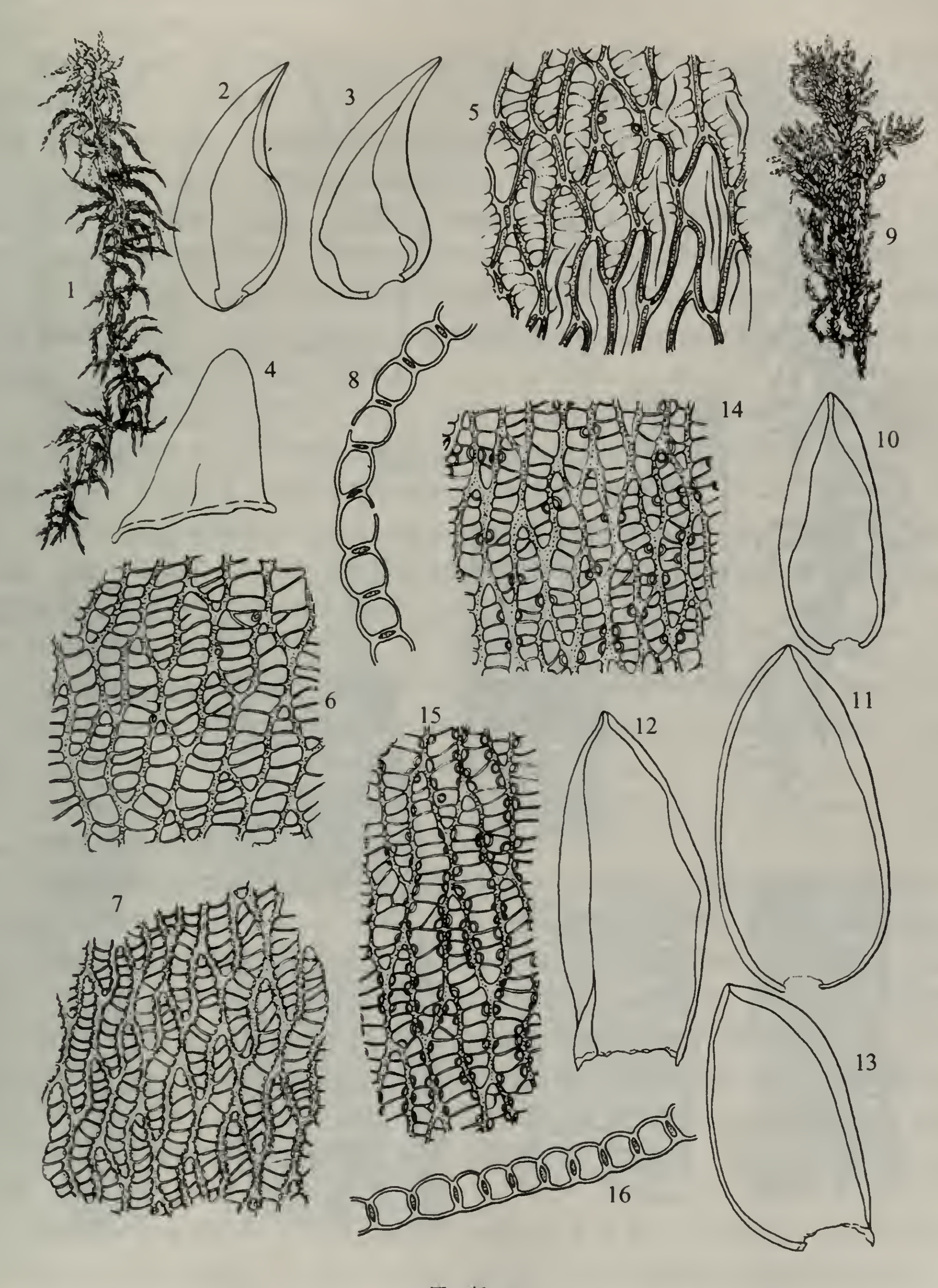


图 版 12

1—8. 偏叶泥炭藓原变种 Sphagnum subsecundum Nees. var. subsecundum，1. 植株（×1），2—3. 枝叶（×30），4. 茎叶（×30），5. 茎叶先端细胞（背面观）（×223），6. 枝叶中部细胞（腹面观）（×223），7. 枝叶中部近边缘细胞（背面观）（×223），8. 枝叶横切面（×400）；9—16. 偏叶泥炭藓云南变种 S. subsecundum Nees. var. yunnanense C. Jens ex Broth.，9. 植株（×1），10—11. 枝叶（×30），12—13. 茎叶（×30），14. 茎叶中部细胞（背面观）（×300），15. 枝叶中部细胞（腹面观）（×300），16. 枝叶横切面（×300）。（黎兴江、张大成绘）

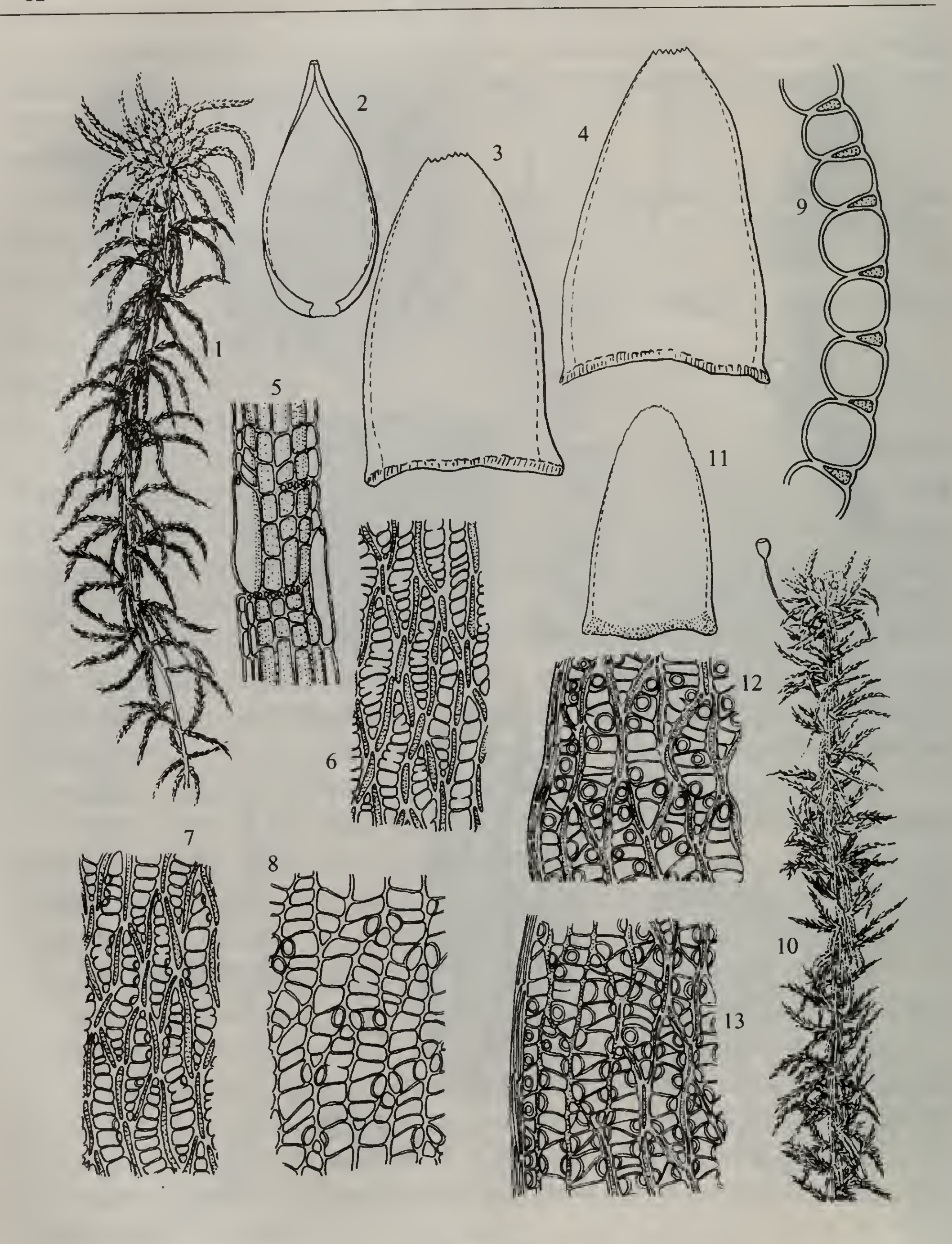


图 版 13

1—9. 柔叶泥炭藓 Sphagnum tenellum Ehrh. ex Hoffm., 1. 植株（×1），2. 枝叶（×36），3—4. 茎叶（×36），5. 枝条一段（×20），6. 茎叶上部细胞（×150），7. 枝叶中部细胞（背面观）（×150），8. 枝叶中部细胞（腹面观）（×150），9. 枝叶横切面（×223）；10—13. 细叶泥炭藓 S. teres (Schimp.) Aongstr., 10. 植株（×1），11. 茎叶（×20），12. 枝叶中段边缘细胞（背面观）（×150），13. 枝叶中段近边缘细胞（腹面观）（×150）。

（黎兴江、张大成绘）

Li in C. Gao (1994).

植物体较细柔，灰绿色或黄棕色。茎皮部具2—3层大形无色细胞，茎叶呈等腰三角状舌形，长1—1.4毫米，基部宽0.5—0.6毫米，先端圆钝，具粗齿，两侧具狭分化边缘，至基部稍广延；无色细胞上部或全部具螺纹，角隅水孔往往明显与枝叶相似。枝丛2—4枝，1—2强枝，枝叶阔卵形或长卵形，长1—1.5毫米，宽0.5—0.6毫米，内凹呈瓢形，先端截形，具齿，干时稍向一侧偏斜；无色细胞狭长菱形，密被螺纹，背面具上下角孔及厚边角隅对孔，腹面多角隅对孔；绿色细胞在枝叶横切面观呈三角形或梯形，偏于叶片背面，腹面全为无色细胞所包被，或部分裸露。雌雄杂株。雄苞叶与枝叶同形，雌苞叶较大，内卷，先端具齿；无色细胞螺纹稀少，水孔与茎叶同。孢蒴小，孢子硫磺色，平滑，直径约38微米。

产贡山（独龙江流域沿岸）、泸水、福贡、大理；多生于海拔600—1500米一带的林下、溪边低湿地上，或沼泽及水草地上。黑龙江大兴安岭地区也有分布。广泛分布于印度、日本、中欧山地、西欧大西洋沿岸、非洲北部及北美洲。

本种与拟狭叶泥炭藓 S. cuspidatulum 较相似，但本种植株较小；茎叶呈狭三角状舌形，枝叶呈卵圆形，而后者茎叶呈阔三角形，枝叶较细长，呈卵状披针形，且无色细胞腹面具边孔及角孔，均与本种相异。

27. 细叶泥炭藓 图版13：10—13

Sphagnum teres (Schimp.) Aongstr. in Hamtm. (1861); C. Warnstorf (1911); P. C. Chen et Lee (X. J. Li) (1956); C. Gao (1977, 1983); M. S. Chang (1978); X. L. Bai (1987, 1989); X. J. Li in C. Gao (1994).

Sphagnum squarrosum Crom. var. teres Schimp. (1858); *S. squarrosum* Crom. ssp. *teres* (Schimp.) Aongstr. in Hartm. (1861).

植物体较纤细，黄绿色或淡棕色。茎皮部具3—4层细胞，表皮细胞薄壁，有单孔；中轴黄色或红棕色。茎叶较大，舌形，长1.3—1.4毫米，基部宽1毫米，先端圆钝，具白色分化边，呈消蚀或锯齿状，两侧具狭分化边；无色细胞无螺纹或稍有螺纹，稀具水孔。枝丛多5枝，2—3强枝。枝叶呈卵圆状披针形，先端急尖，边内卷，上部稍背仰，长1.2—1.6毫米，宽0.6—1毫米；无色细胞腹面上部具大形厚边角孔，向下渐成厚边对孔，背面上部具大形前角孔，渐向基部大形厚边圆孔渐增多；绿色细胞在枝叶横切面观呈梯形，偏于叶片背面，腹面常裸露或部分为无色细胞所包被。雌雄异株。雄苞叶与枝叶同形；雌苞叶呈长阔舌形，长4—5毫米，宽约2毫米。孢子灰棕色，壁上具细疣，直径约25微米。

产贡山（独龙江沿岸）、福贡、碧江、大理、景东等地；多生于海拔600—1500米一带的林下低湿之腐殖土上，或生于林边、溪边水草地及沼泽地上，也见于塔头甸子水中。黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、陕西及四川等省区均有分布。此外还分布于东喜马拉雅山区、印度、日本、乌克兰、高加索、北美洲及格陵兰岛。

Ⅲ. 黑藓亚纲 Andreaeidae

3. 黑藓科 Andreaeaceae

黑藓系高山或寒地小形藓类，石生或岩面薄土生，植物体棕色或棕黑色，丛生，但易散落。茎直立，全部由厚壁细胞构成，无分化的中轴，单生或分枝，老枝叶常腐朽脱落，新枝叶密集，茎叶细胞内含油滴。叶片直立，倾立，或一向卷曲，莲瓣状，先端钝或渐尖；中肋缺失。叶中上部细胞圆方形或扁圆形，中下部细胞渐呈长方形，细胞壁不规则加厚，壁上多数具乳头突起或疣。雌雄同株或异株。雌苞叶多大形高出，鞘状。蒴帽小钟帽状；蒴柄短，基鞘下部在孢蒴成熟时延长成假蒴柄，使孢蒴高出于雌苞叶之上。孢蒴成熟时 4 瓣或 8 瓣纵向全裂或半裂，但顶端仍相连接。孢子具黄色外壁，常具无色细密疣。

本科有 3 属，中国仅有黑藓属 1 属。

1. 黑藓属 **Andreaea** Hedw.

植物体多年生，常丛生，与高山紫萼藓或苔类混生呈垫状群落。植株先端逐年新生茎枝，下部逐渐死亡，老茎腐解后分枝各自成为独立个体，干时密集坚挺，易折断，湿时松软有弹性。茎的横切面均为同形细胞，厚壁、无分化。叶片直立或湿时倾立，背仰，在茎枝基部叶小或与上部叶异形，常易破碎，通常橙色或紫黑色，仅极幼嫩枝叶呈黄绿色，干时紧贴，通常基部略狭，椭圆形，上部渐狭，或急尖，呈卵圆形，稀狭长披针形，边缘平滑，多内卷，前端有时内卷呈兜状，单细胞层，少数叶尖有 2 层细胞；无中肋。叶细胞厚壁，上部细胞圆形，或圆方形，渐下成椭圆形，基部细胞长方形，通常具乳头状疣，稀平滑。雌雄同株或异株。雌雄生殖苞顶生，雄苞叶与叶同形略大或异形。精子器具长柄，成熟时不规则瓣裂。精子呈螺旋形，具二长鞭毛。配丝长，棕黄色，上部平阔。雌器苞呈芽形，雌苞叶常较枝叶长大，高鞘状或筒状，稀与叶同形。孢蒴在苞叶内成熟，具假蒴柄，由颈卵器基部发育而成，在孢蒴成熟时急速延伸，使孢蒴突出于雌苞叶之外。孢蒴卵形或长椭圆形，稀短柱形，棕红色，无蒴盖，成熟时多 4 瓣纵裂，顶端和基部常相连，稀仅孢蒴上部 4—6（8）瓣纵裂，具蒴轴，有蒴帽，成熟时脱落。胞原组织自蒴内层分化形成。孢子呈四分孢子形，外壁黄棕色，具细疣，细胞质中有叶绿体及油点。

本属共约 123 种，多见于高山寒地，生于向阳少土的花岗岩石上，仅在北极和喜马拉雅山地区有时土生。据陈邦杰（1958 及 1963）报道中国有 6 种，云南有 2 种。

黑藓属植物种的分类特征，主要在叶的形态构造，如卵圆形、披针形或提琴形；叶先端急尖、渐尖、锐尖或圆钝等；叶细胞平滑或具疣；苞叶的形态，如大形高出成鞘状或与叶同形等；孢蒴瓣裂的长短，如顶裂或全裂，裂瓣部分占全蒴的长度等。

分种检索表

1 (2)　孢蒴长椭圆形或短柱形，成熟后仅上部 1/2 左右 4 瓣纵裂；叶片先端稍内曲呈兜形，叶细胞近于平滑无疣 ·· **2. 王氏黑藓 A. wangiana**

2 (1)　孢蒴椭圆形或近圆球形，成熟后全部 4 瓣纵裂；叶片先端不呈兜形，叶细胞具明显突出的单个圆疣 ·· **1. 岩生黑藓 A. rupestris**

1. 岩生黑藓　图版 14：9—20

欧黑藓

Andreaea rupestris Hedw. (1801); X. J. Li (1985); T. Y. Chiang (1989); X. L. Bai (1989, 1991); T. Cao et C. Gao (1995).

Andreaea likiangensis P. C. Chen et T. L. Wan (1958); P. C. Chen et al. (1963); S. Y. Jin (1988); C. Gao (1994).

植物体细小，丛生垫状，黑色，略具光泽。茎直立或倾立，高约 6 毫米，复叉状分枝。叶片密集，老茎叶腐脱破碎，干时覆瓦状紧贴，易折断，湿时背仰倾立，基部略狭窄，椭圆形，渐成狭长形，长达 0.6 毫米；边缘平直，略内卷；中肋缺如；叶上部细胞小，椭圆形，平行整齐排列，厚壁具突出的单个圆疣，下部细胞狭长方形，平滑。雌苞叶长大，成长鞘状，上部具疣，孢蒴高出，长卵形，红黑色，成熟时 4 瓣纵裂达基部。孢子呈四分体形，直径约 18 微米，孢壁具细密疣，红棕色。

产丽江地区，禄劝（乌蒙山）；多生于海拔 3500—4000 米以上的高山玄武岩上。分布于西藏。俄罗斯、非洲、欧洲、南北美洲、大洋洲也有。

2. 王氏黑藓　图版 14：1—8

Andreaea wangiana P. C. Chen et T. L. Wan (1958); P. C. Chen et al. (1963); S. Y. Jin (1988); T. Cao et C. Gao (1995).

植物体垫状丛生，黑色或棕黑色，无光泽。茎细长，多分枝，下部叶脱落裸露，干燥时易碎断，稀单生不分枝，高达 1—2 厘米。叶密生，干燥时紧贴，挺硬易碎断，湿时倾立，长约 1 毫米，基部长卵圆形，渐上成披针形，渐尖，先端卷曲呈兜形，具小尖，尖有时无色透明；边缘平滑，全边内卷；无中肋。叶片细胞平滑，上部细胞深色，厚壁，圆形或扁圆形，直径 3—4 微米，基部细胞长方形，9/33 微米。雌苞叶 2—3 片，长大，内卷呈圆筒形，先端钝，或有微小尖头，略内曲。孢蒴椭圆柱形，长 1.4 毫米，直径 0.5 毫米，下部 1/2 不开裂，淡黄色或淡绿色，上部 1/2 纵长 4 瓣裂，顶部相连，棕红色。孢子直径 28—32 微米，棕色，有细密疣。

产德钦、贡山、福贡、丽江；多生于海拔 2800—4000 米的高山花岗岩或玄武岩上，往往见于向阳面的岩面或岩缝处。还产于陕西，秦岭山脉顶部。后选模式标本采自陕西，秦岭太白山三关殿，海拔 3600 米。

本种为中国特有种。

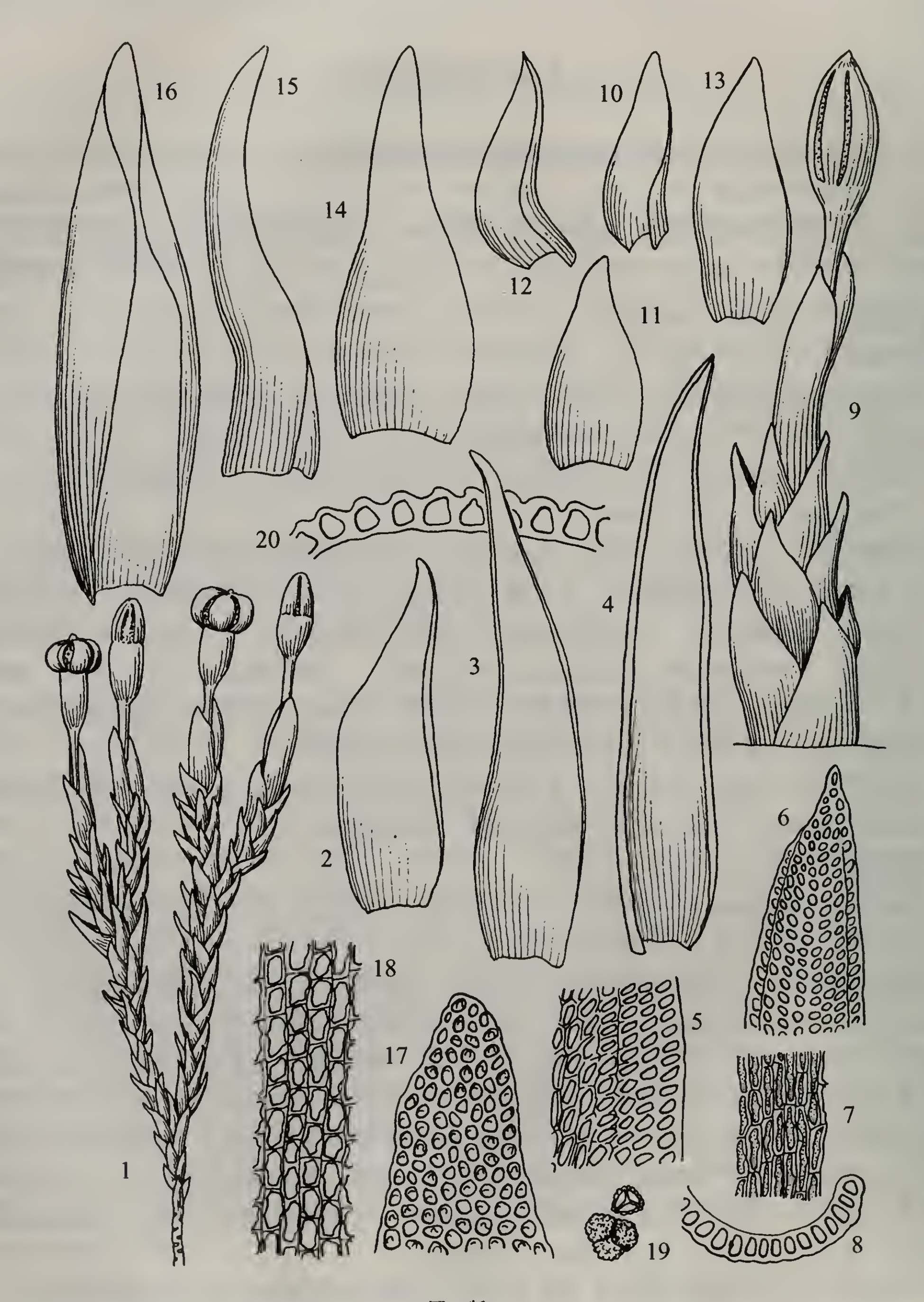


图 版 14

1—8. 王氏黑藓 Andreaea wangiana P. C. Chen et T. L. Wan，1. 植物体（×8），2. 茎叶（×35），3. 外雌苞叶（×35），4. 内雌苞叶（×35），5. 叶中部边缘细胞（×220），6. 叶先端细胞（×220），7. 叶基部细胞（×220），8. 叶中部横切面（×220）；9—20. 岩生黑藓 A. rupestris Hedw.，9. 具孢蒴枝（×32），10—14. 茎叶（×35），15. 外雌苞叶（×35），16. 内雌苞叶（×35），17. 叶先端细胞（×220），18. 叶基部细胞（×220），19. 孢子（×220），20. 叶中部横切面（×260）。(吴锡麟仿高谦绘)

Ⅳ. 真藓亚纲 Bryidae

4. 牛毛藓科 Ditrichaceae

植物体直立，小形，疏或密丛生，土生或石生。茎单一或分枝，基部具假根，多具中轴。叶二列或多列密生茎上，多为披针形，先端渐尖或具毛尖，稀基部鞘状；中肋粗壮，终止于叶尖或突出，多数具主细胞及副细胞，厚壁细胞背部多于腹部；叶细胞小，平滑，方形、短方形、长方形到线形，角细胞不分化。雌雄同株或异株。生殖苞顶生，具线形配丝。苞叶与茎叶同形，仅较大，具长毛尖。蒴柄直立，仅少数弯曲。孢蒴有时隐没于苞叶之中或突出，近于球形，一般多具长蒴柄而伸出，呈短圆柱形，直立，倾立或略弯曲，对称或不对称，少数孢蒴具肋状突起；齿片 16 条，2 裂至基部或不完全 2 裂，具纵条纹或疣，稀平滑；蒴盖圆锥形或具长喙状尖头；蒴帽兜形。

本科全世界约 19 属，主要产南北温带。中国有 11 属，云南有 11 属，21 种，1 变种。

分属检索表

1 (4)　叶 2—3 裂；孢蒴平滑，齿片不具细疣，但常有交叉的纵条纹。
2 (3)　叶呈 3 列紧贴于茎上；孢蒴卵形，无蒴齿 ………………………… **10. 立毛藓属 Tristichim**
3 (2)　叶 2 列；茎具明显的节；孢蒴长卵形或圆柱形 …………………… **11. 对叶藓属 Distichium**
4 (1)　叶多列；齿片 2 裂达基部，具细疣。
5 (8)　叶片上部细胞方形；孢蒴干时具明显的纵褶。
6 (7)　上部叶边缘具钝尖双列齿，叶边缘有时具 2 层细胞；孢蒴直立 ……… **8. 石缝藓属 Saelania**
7 (6)　上部叶边缘平滑或具细齿，单层细胞；孢蒴平或垂倾 ……………… **9. 角齿藓属 Ceratodon**
8 (5)　叶片上部细胞长形，平滑；孢蒴干时平滑。
9 (16)　蒴柄短，孢蒴隐没于苞叶中。
10 (11)　被叶植株如穗状；叶圆舌形或卵圆形 ……………………………… **4. 高地藓属 Astomiopsis**
11 (10)　被叶植株不为穗状，叶披针形、卵状披针形或卵圆形。
12 (13)　蒴盖不分化；叶尖细胞常有明显的前角突……………………………… **1. 丛毛藓属 Pleuridium**
13 (12)　蒴盖分化；叶尖细胞无前角突。
14 (15)　叶覆瓦状紧密排列，下部叶卵圆形，较宽，具短尖；孢蒴阔卵形；无蒴齿…………………
………………………………………………………………………… **2. 并列藓属 Pringleella**
15 (14)　叶不为覆瓦状紧密排列，下部叶较小，稀疏，卵状披针形或披针形；孢蒴长卵球形或长圆柱形，有蒴齿 ………………………………………………………… **3. 荷包藓属 Garckea**
16 (9)　蒴柄长，孢蒴高出于苞叶之上。
17 (18)　茎叶背仰，叶干时卷缩 ………………………………………………… **5. 毛齿藓属 Trichodon**
18 (17)　茎叶不背仰，叶干时不卷缩。
19 (20)　蒴齿发育正常 ………………………………………………………… **6. 牛毛藓属 Ditrichum**
20 (19)　蒴齿不分化 ………………………………………………………… **7. 拟牛毛藓属 Ditrichopsis**

1. 丛毛藓属 **Pleuridium** Brid.

植物体小，黄绿色，丛集土生藓类。茎高约0.5厘米，单生或在苞下分枝，具分化中轴。叶直立或尖端偏曲，基叶小，疏生，卵圆形、卵圆状披针形或宽披针形，顶叶丛生，大形，由卵圆形或长卵圆形基部向上渐呈狭长披针形，边缘平滑或具细齿；中肋宽，充满狭长尖部，有时下部不明显，背部粗糙；叶尖细胞长菱形，具明显前角突，向基部渐阔，呈长方形。雌雄同株。蒴柄短。孢蒴顶生，有时由于苞下分枝而呈侧生状，球形或卵形，具短尖，隐没于苞叶中；蒴盖不分化，无蒴齿；蒴帽兜形，包被孢蒴的上半部；孢子具疣。

本属约32种，分布于温带地区，中国有2种，分布于长江流域及陕西等地。云南有1种。

1. 丛毛藓 图版15：1—8

Pleuridium subulatum (Hedw.) Rabenh. (1848); Mitt. (1865); P. C. Chen et al. (1963); T. Cao in C. Gao (1994); X. L. Bai (1997).

Phascum subulatum Hedw. (1801); *Pleuridium acuminatum* Lindb. (1863); M. X. Chang (1978).

植物体密集丛生，黄绿色至淡黄褐色。茎多单一，稀分枝，高2—5毫米。下部的叶较小，稀疏，披针形，上部的叶较大，密集，基部鞘状，长圆形或卵圆形，向上呈长刚毛状，中上部叶缘具齿；中肋强壮，背面粗糙，常占据叶基宽度的1/3和整个尖部，横切面具大的中央主细胞和背、腹厚壁细胞束；基部细胞长方形或长六边形，平滑，向上为狭六边形或近线形，具明显的前角突。雌雄同株。蒴柄极短，长0.4—1毫米。孢蒴卵球形到近球形，橙褐色，具短尖，隐没于苞叶中；蒴盖不分化；无蒴齿；蒴帽宽兜状；孢子小，具细疣。

产福贡、勐腊、瑞丽等地；多生于林地及土坡。陕西及长江流域也有。日本、欧洲及北美东部有分布。

2. 并列藓属 **Pringleella** Card.

植物体小，稀疏，土生。茎直立，单一。叶覆瓦状紧密排列，卵圆形，具短尖，边缘平滑或先端具细圆齿；中肋平阔；叶细胞菱形。苞叶大，一向偏曲，狭长披针形。细胞长形。蒴柄短。孢蒴阔卵形；环带阔，常存；无蒴齿；蒴盖半球形，先端具短喙状尖头；蒴帽钟形。孢子大，具疣。

本属3种，中国有1种，云南亦产。

1. 中华并列藓 图15：9—16

Pringleella sinensis Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); T. Cao in C. Gao (1994).

植物体群生，黄色，稍具光泽。茎直立，深褐色。叶多而密，覆瓦状排列，腹面

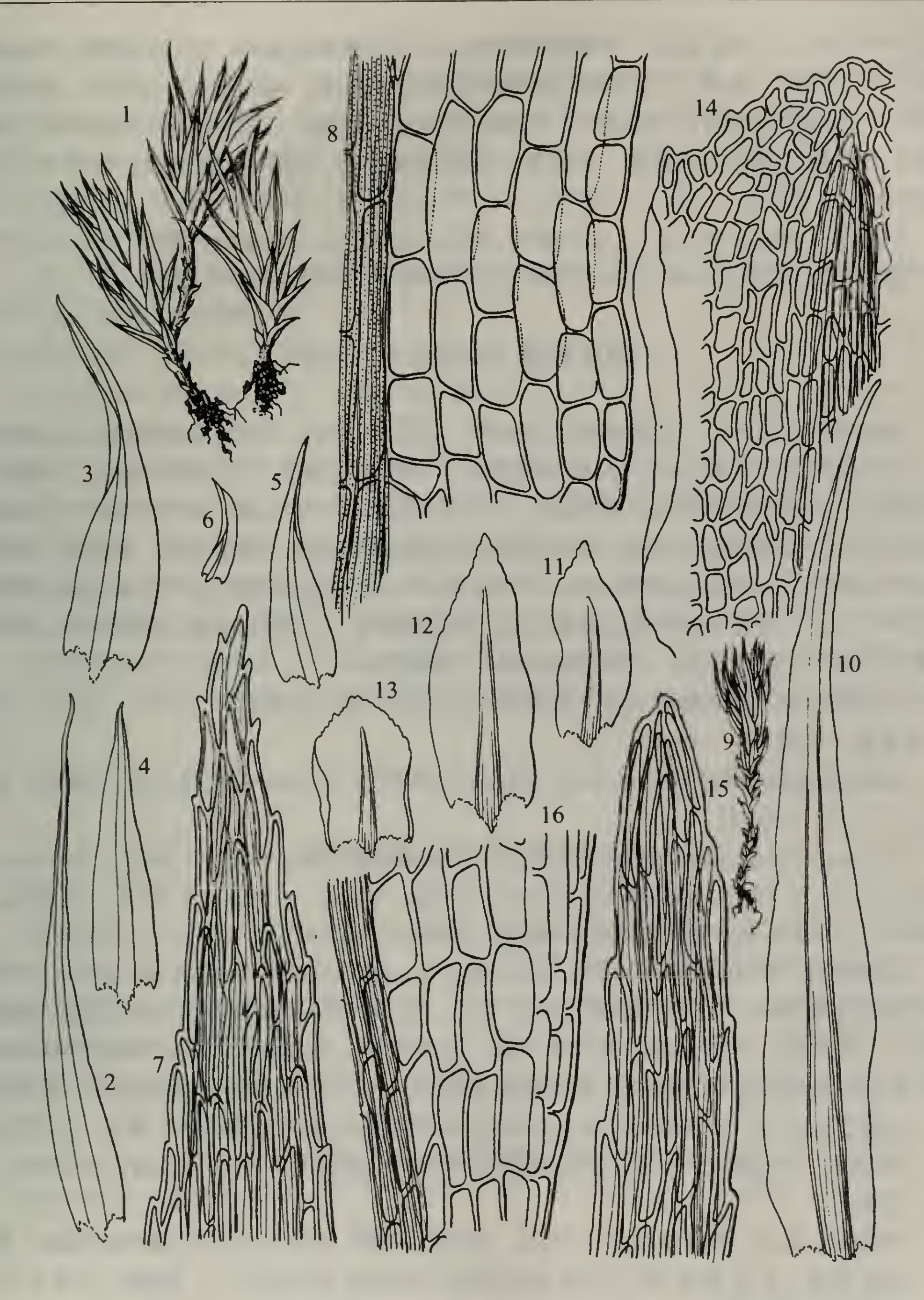


图　版　15

1—8. 丛毛藓 Pleuridium subulatum（Hedw.）Rabenh.，1. 植物体（×13），2—6. 叶（×39），7. 叶尖细胞（×413），8. 叶基部细胞（×413）；9—16. 中华并列藓 Pringleella sinensis Broth.，9. 植物体（×5），10—13. 叶（×47），14. 植物体下部叶的细胞（×490），15. 植物体顶端叶的尖部细胞（×490），16. 植物体顶端叶的基部细胞（×490）。（张大成绘）

凹，下部的叶小，向上渐大，卵圆形或阔卵圆形，短渐尖或急尖，边直，全缘，顶端微具齿；中肋粗壮，平滑，近叶尖终止；细胞菱形或狭长形。苞叶簇生，多而大，披针形渐尖；中肋到顶或突出；细胞线形。雌雄同苞混生。蒴柄短，长1毫米。孢蒴球形，淡褐色；环带宽，常存；蒴盖大，半球形，具短喙状尖头。孢子约20微米，淡褐色，具细疣。

产丽江（模式标本产地）；生于海拔2950米的草地上。云南特产种。

该种与P. pleuridioides Card. 相似，但孢蒴和孢子均较小，可区别。

3. 荷包藓属 Garckea C. Muell.

植物体丛生或疏生，淡黄绿色，无光泽。茎直立，细长，在向阳地稀疏生长的较粗短，在阴湿地生长的较细长，仅基部具假根。叶潮湿时倾立，干时紧贴茎上，下部叶小，稀疏，上部的叶大而尖，密集成丛，叶边常卷曲；中肋强劲，突出叶端；叶上部细胞狭长方形，基部细胞较短阔。苞叶具阔大鞘部和狭长尖端。雌雄异株。蒴柄短。孢蒴隐没于苞叶中，长卵形或长圆柱形，干时紧缩；环带2列，成熟后自行卷落；蒴齿着生于蒴口内下方，齿片长披针形，纵裂为2，基部具横脊，上部常并合，全具密疣；蒴盖圆锥形，尖顶；蒴帽钟形，仅覆罩蒴盖部分，常粗糙。

本属约6种，温热地带土生小型藓类，中国有1种，云南亦产。

1. 荷包藓 图版16：14—23

Garckea phascoides（Hook.）C. Muell.（1845）；C. Gao in X. J. Li（1985）；T. Cao in C. Gao（1994）.

Dicranum phascoides Hook.（1829）；*Grimmia flexuosa* Griff.（1842）；*Grimmia comosa* Doz. et Molk.（1844）；*Garckea comosa*（Doz. et Molk.）Wijk. et Marg.（1960）；*Garckea flexuosa*（Griff.）Marg. et Nork.（1973）.

植物体小，黄绿色至淡褐绿色，疏或密丛生。茎直立，高1—2厘米，单一。叶长披针形，先端渐尖，在茎上部的叶密集，较大，直立伸展，在茎下部的叶更紧贴于茎，较短小，边全缘，叶边上部内曲；中肋宽，突出叶尖；叶细胞长方形、狭长方形或线形，壁薄。苞叶基部阔卵圆形，先端急狭成长披针形。雌雄异株。蒴柄很短。孢蒴顶生，隐没于苞叶中，长椭圆体形至短圆柱形；环带宽，单个细胞脱落；齿片16，红褐色，具粗疣，不规则2—3裂；蒴盖具圆锥状喙尖；蒴帽小，钟形，粗糙；孢子球形，小，有细疣。

产贡山、丽江、昆明、丘北、河口、景洪、勐海、勐腊、腾冲、潞西、瑞丽、耿马、沧源等地；生于海拔90—4150米的林下、草丛以及山坡土上。西藏、台湾也有。亚洲南部热带地区、非洲（马达加斯加）、大洋州和中美洲（巴拿马）有分布。

4. 高地藓属 Astomiopsis C. Muell.

植物体小，稀疏群生，呈穗状。茎短小，单一，稀分枝，坚挺易断。叶小形，紧贴

茎上，内凹成莲瓣状，圆舌形或阔卵圆形，边缘有细锯齿；中肋平直，终止于叶中部或叶尖；叶上部细胞狭长方形、方形或圆方形，下部细胞较阔，方形、长方形和六边形。雌苞叶有阔大鞘部，长舌形，先端钝或具长尖，紧贴茎上。雌雄同株。雄株生于基出短枝顶端。蒴柄很短。孢蒴隐没于苞叶中，成熟时稍高出，卵球形，棕色，壁厚，具光泽；环带分化，常存，无蒴齿；蒴盖具斜喙状尖；蒴帽小，兜形，基部有3—4裂片，仅覆罩蒴盖的一部分。

本属3种，多生于高山土壁上，中国有1种，原产云南，后又在西藏也发现，其余两种均见于南美，为间断分布。

1. 中华高地藓　图版16：7—13

Astomiopsis sinensis Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al (1963); C. Gao in X. J. Li (1985); T. Cao in C. Gao (1994).

植物体微小，密集丛生或疏生，黄绿色或变深暗色，穗状。茎直立或倾立，单一，稀分枝，基部具棕色假根。叶片紧密覆瓦状排列，阔卵圆形或长卵圆形，内凹成莲瓣状，先端圆钝，叶边近全缘，微内曲，顶端具小圆齿；中肋粗，达顶端消失；叶片较上面的细胞菱形、方形、圆方形或圆形，近边缘的细胞小，圆形，厚壁，近中肋的长形，基部向内的细胞较疏松，长圆状六边形或长方形，向外的较狭。雌苞叶直立，基部鞘状，先端突然成为细锐尖头，全缘。蒴柄短，长约0.8毫米，直立，红色。孢蒴卵形，壁薄，棕色；环带宽，常存；蒴盖平凸形，具短斜喙状尖；孢子极细小，棕色，具细疣。

产丽江（模式标本产地）；生于海拔2950米的草地上。西藏也有。中国特有种。

5. 毛齿藓属 Trichodon Schimp.

植物体矮小，丛生。茎短，单一，纤细。叶基部半鞘状，先端狭长线形，上部四散背仰，干时卷缩，边缘上部具小锯齿；中肋平，背面粗糙，充满或占据叶尖绝大部分；鞘部细胞狭长方形，尖部的细胞狭长方形、长方形、长圆形或长卵形。雌苞叶鞘部以上的细胞菱形或狭菱形。雌雄异株。蒴柄细长。孢蒴微垂倾，长圆柱形，略弯曲，壁薄，平滑；环带由3列细胞组成，成熟后自行卷落；蒴齿具短基膜，2—3裂达基部，具疣和粗横纹，干时内曲；蒴盖呈细斜圆锥体状。

本属2种，为北半球高山寒地零星分布的藓类。中国有2种，云南有1种。

1. 云南毛齿藓　图版16：1—6

Trichodon muricatus Herz. (1925); P. C. Chen et al. (1963); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); T. Cao in C. Gao (1994).

植物体柔弱，丛生。茎单一，纤细，高约1厘米，具密叶。叶干时皱缩，潮湿时弓形展开，半反折，基部短，卵圆形，先端为线状披针形，叶边除基部和叶尖外，其余部分外卷，顶端略钝，具明显细圆齿；中肋强壮，顶端细胞微凸起，粗糙，细胞长方形、方形或长圆形，基部细胞长方形、狭长方形或线形。蒴柄直立，长1—1.4厘米，紫色。孢蒴狭圆柱状，红色；环带由单列细胞组成，碎裂；蒴齿极长，裂达基部，线状，直立

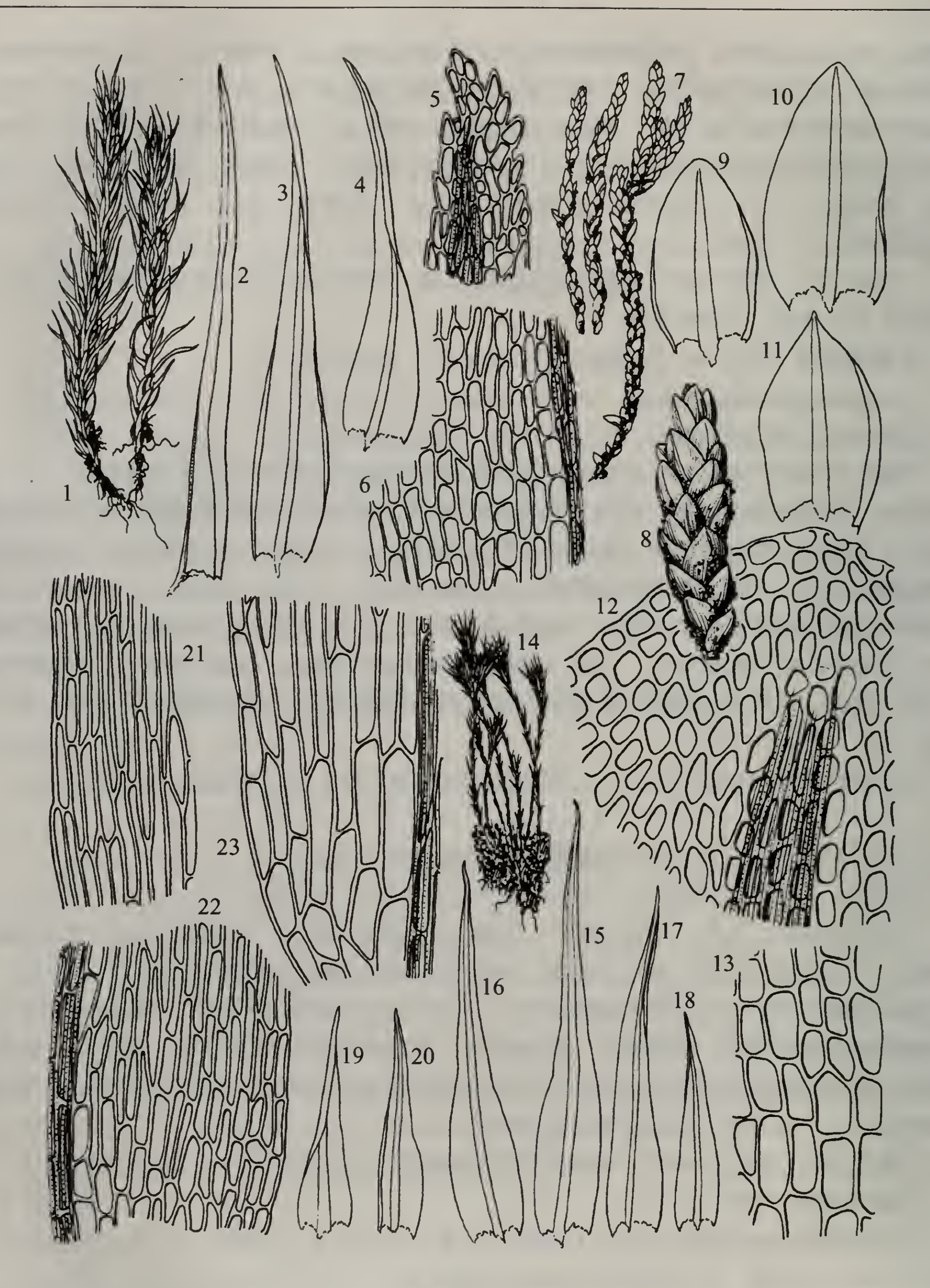


图 版 16

1—6. 云南毛齿藓 Trichodon muricatus Herz., 1. 植物体（×7），2—4. 叶（×27），5. 叶尖细胞（×293），6. 叶基部细胞（×293）；7—13. 中华高地藓 Astomiopsis sinensis Broth., 7. 植物体（×7），8. 植株上面部分（×28），9—11. 叶（×60），12. 叶尖细胞（×413），13. 叶基部细胞（×413）；14—23. 荷包藓 Garckea phascoides（Hook.）C. Muell., 14. 植株丛（×3），15—20. 叶（×33），21. 叶中部细胞（×300），22. 植株下部叶的叶基细胞（×300），23. 植株顶部叶的叶基细胞（×300）。(张大成绘)

或极少的有点倾斜，棕色，具密疣。

产丽江、大姚、腾冲；生于海拔2000—3000米的林地及土坡。云南特有种。模式标本采自丽江（鸣音村）。

6. 牛毛藓属 Ditrichum Hamp.

植物体小，密或疏丛生，黄绿色，稀暗绿色。茎单一，稀分枝，多数长1厘米以下。叶多列，呈卵状披针形或细长披针形，常有毛尖，边平直或纵卷，几乎全缘，仅在尖端具少量齿；中肋宽而粗，长达叶尖或突出，背面光滑或具疣。叶上部细胞卵圆形或长方形，有时狭长方形，基部细胞多为长方形，角细胞分化不明显，具薄壁或厚壁。雌雄异株或同株异苞。雌器苞顶生，苞叶较长大，具鞘状基部。蒴柄细长，直立，平滑。孢蒴直立或先端下倾，多数为长圆状圆柱形，辐射对称或两侧对称，平滑或干时皱缩；蒴盖长圆锥形或圆锥形，一般顶端圆钝，环带宽大，由1—2列细胞组成，成熟后自行卷落；蒴齿多具短基膜，齿片16，几乎完全纵裂为二，有时部分连生，淡红褐色，常具密疣，直立，有时略旋扭。孢子多平滑。

本属全世界约80种，分布于温暖地区，中国有10余种，云南有9种和1变种。

分种检索表

1（4） 植物体较高大，高一般达2厘米以上；叶疏松着生。
2（3） 植物体粗壮，高2—7（—14）厘米；叶基部狭长形，边缘具2—3列透明的线形细胞 ……………… **3. 扭叶牛毛藓 D. crispatissimum**
3（2） 植物体中等大小，高2—3厘米；叶基部长卵圆形、卵圆形，边缘不具透明线形细胞 ……………… **5. 细牛毛藓 D. flexicaule**
4（1） 植物体矮小，高一般在2厘米以下；叶紧密着生。
5（10） 叶基部卵圆形、长卵圆形或阔卵圆形，叶尖长，线状。
6（7） 中肋到顶，但不突出；蒴齿短 ……………… **2. 短齿牛毛藓 D. brevidens**
7（6） 中肋突出成长芒状；蒴齿长线形。
8（9） 叶基细胞狭长方形至线形，叶中、上部细胞与基部细胞同形，但较短；中肋界线不清楚；蒴齿具节瘤 ……………… **6. 牛毛藓 D. heteromallum**
9（8） 叶基部细胞长方形或长圆状六边形，向边缘的细胞狭长；中肋界线清楚；蒴齿不具节瘤 ……………… **7. 黄牛毛藓 D. pallidum**
10（5） 叶为披针形，先端渐尖。
11（12） 孢蒴具明显且稍粗的蒴托；叶中部和上部细胞均为狭长方形 ……………… **1. 粗托牛毛藓 D. apophysatum**
12（11） 孢蒴具不明显的蒴托；叶中部和上部细胞为方形、长方形或线形。
13（14） 叶先端旋扭；中肋界线不清楚 ……………… **9. 拟扭叶牛毛藓 D. tortuloides**
14（13） 叶先端不旋扭；叶中肋界线清楚。
15（16） 叶大，长约2.3毫米，基部宽而抱茎；基部细胞很小，方形、长方形，不整齐，常混一些狭长细胞，中部和上部细胞狭长形或线形 ……………… **4. 印度牛毛藓 D. darjeelingense**

16（15） 叶较小，长约 1.3 毫米，叶紧贴于茎，叶细胞较大，基部同形，长方形、方形，从基部向叶尖逐渐变小 …………………………………………………………… **8. 细叶牛毛藓 D. pusillum**

1. 粗托牛毛藓 图版 17：1—13

Ditrichum apophysatum Hamp. in Jaeg. ex Gangulee（1959）.

植物体疏松聚生，高 0.5—1 厘米，上部黄绿色，下部淡褐色，具弱光泽。茎直立，单一或分枝，基部具假根。叶潮湿时直立伸展，干时多紧贴于茎，在基部的叶较小，多为三角状卵圆形，向上逐渐变长大，顶端的叶长可达 2 毫米，叶自较宽的基部向上逐渐变窄，为披针形，边全缘，略背卷；中肋平滑，延伸于叶尖外；叶细胞具薄壁，基部细胞多为长方形，较短，叶中部和上部的细胞较长，为狭长方形。雌苞叶较长，半鞘状。蒴柄直立，长约 1.5 厘米，干时扭曲。孢蒴圆筒状，具稍粗的蒴托，干时无皱褶；蒴盖圆锥形，具喙状尖头；蒴齿裂至基部，齿片丝状易碎，具疣。孢子平滑透明。

产景东（哀牢山）。印度有分布。为中国新分布种。

2. 短齿牛毛藓 图版 18：1—11

Ditrichum brevidens Nog.（1944）；Chuang（1973）；Redfearn et P. C. Wu（1986）；T. Cao in C. Gao（1994）.

植物体密集丛生，黄绿色，无光泽。一般茎高为 1—3 厘米，单一，稀分枝，茎上具多而略疏松的叶，下部的叶较细小，上部的叶较长大。叶干时紧贴，潮湿时直立开展，叶基部卵圆形或阔卵圆形，先端为线状披针形或钻状渐尖，呈纵槽状凹，叶边内卷，顶端具细圆齿；中肋近于到顶，界线不明显；叶中部细胞狭长方形，壁薄，基部中间的细胞长方形，壁厚，基部近边的细胞短长方形或方形，壁增厚。雌雄异株。内雌苞叶具高鞘，先端迅速伸长成钻状尖，边内卷。蒴柄长 1.2—1.5 厘米，直立或扭曲，平滑，红褐色，上部黄褐色。孢蒴圆柱状，先端略下倾，不对称；环带宽大，由 2 列细胞组成；蒴盖圆锥状，具斜喙状尖头；蒴齿短，2 裂至基部，褐色，具密疣。孢子球形或近球形，近平滑。

产贡山、福贡、宾川等地；生于海拔 900—3150 米的林地、路边岩面、山坡土壁以及高山草地上。四川和台湾也有。中国特有种。

该种与 Ditrichum heteromallum（Hedw.）Britt. 相似，但叶较短小，叶基部细胞较短宽；蒴盖具斜喙状尖头；蒴齿短可以区别。

3. 扭叶牛毛藓

Ditrichum crispatissimum（C. Muell.）Par.（1900）；Levier（1906）；T. Cao in C. Gao（1994）.

Leptotrichum crispatissimum C. Muell.（1896）；*Dicranum sinense* C. Muell.（1897）；*Dicranodontium sinense*（C. Muell.）Par.（1900）.

3a. 扭叶牛毛藓（原变种） 图版 17：14—21

Ditrichum crispatissimum（C. Muell.）Par. var. **crispatissimum**

植物体多密集丛生，高 3—7（—14）厘米，上部黄绿色，下部褐色，具弱光泽。茎单一或叉状分枝，基部多密被棕红色假根，有时假根可达中上部。叶干燥时多向一边

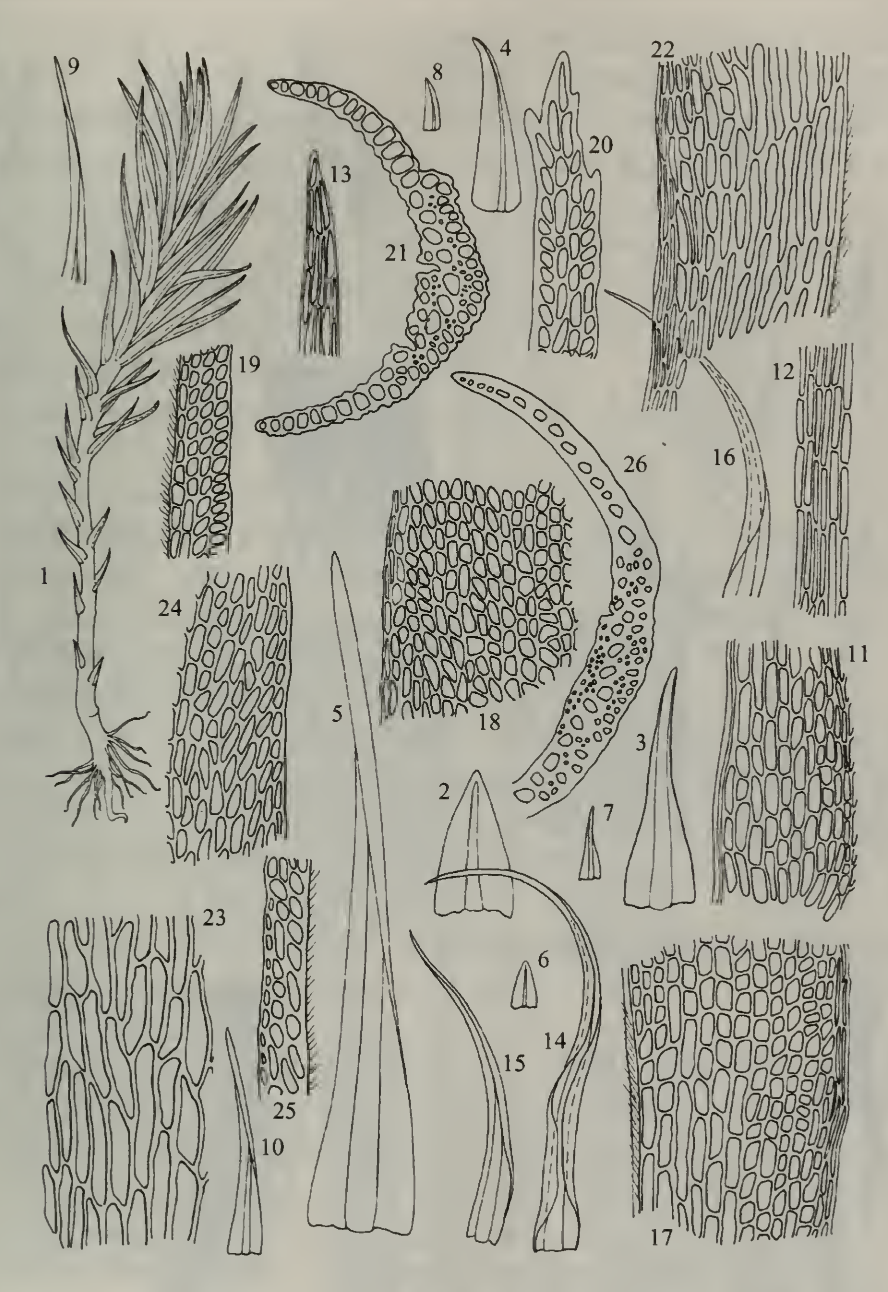


图 版 17

1—13. 粗托牛毛藓 Ditrichum apophysatum Hamp., 1. 植物体（×24），2—5. 叶（×70），6—10. 叶（×24），11. 叶基部细胞（×300），12. 叶中部细胞（×300），13. 叶尖部细胞（×300）；14—21. 扭叶牛毛藓原变种 D. crispatissimum (C. Muell.) Par. var. crispatissimum，14—16. 叶（×24），17. 叶基部细胞（×300），18. 叶中部细胞（×300），19. 叶上部细胞（×300），20. 叶尖部细胞（×300），21. 叶中部横切面（×300）；22—26. 扭叶牛毛藓中华变种 D. crispatissimum (C. Muell.) Par. var. sinense (C. Muell.) Cao，22. 叶基部细胞（×300），23. 叶下部近中肋细胞（×300），24. 叶中上部细胞（×300），25. 叶上部细胞（×300），26. 叶下部横切面（×300）。（曾淑英、吴锡麟绘）

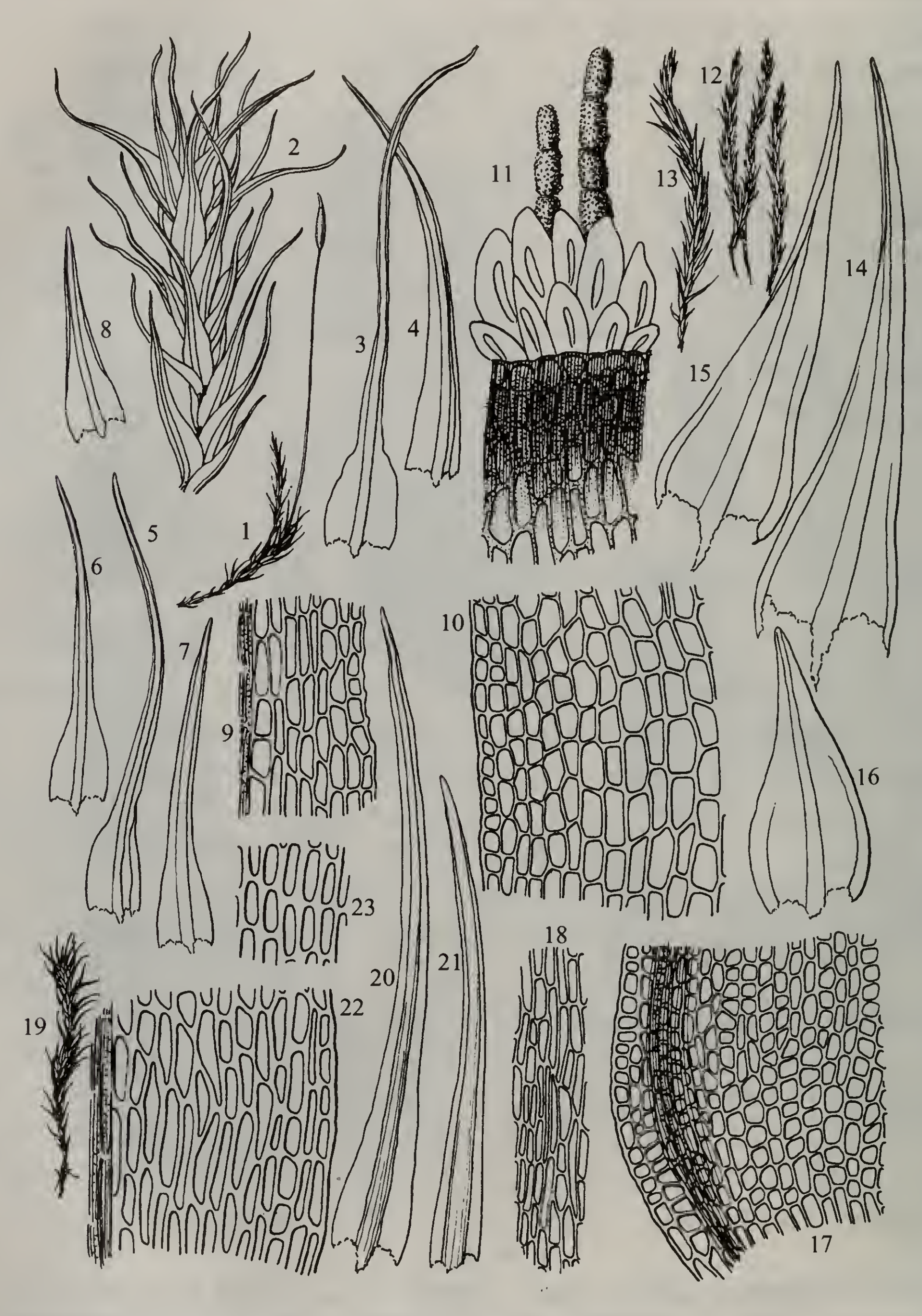


图 版 18

1—11. 短齿牛毛藓 Ditrichum bervidens Nog., 1. 具孢蒴的植物体（×3），2. 植物体的一部分（×13），3—8. 叶（×30），9. 叶中部细胞（×300），10. 叶基部细胞（×300），11. 蒴齿及环带（×300）；12—18. 印度牛毛藓 D. darjeelingense Ren. et Card., 12. 植物体（×3），13. 植物体的一部分（×7），14—16. 叶（×57），17. 叶基部细胞（×300），18. 叶中部细胞（×300）；19—23. 细牛毛藓 D. flexicaule (Schwaegr) Hamp., 19. 植物体（×3），20—21. 叶（×55），22. 叶基部细胞（×300），23. 叶中部细胞（×300）。(张大成绘)

弯曲，稀上部扭曲，长约 4—8 毫米，湿时倾立，细长披针形，先端平滑或具不规则齿突；中肋单一，细长，突出于叶尖外；叶缘平直，上部多具齿突；叶基部边缘具 2—3 列透明线形细胞，向中肋两侧的细胞长方形或短长方形，具薄壁，有时稍呈波状加厚，近肩部细胞变化较大，一般多为圆长 4—6 边形，具略加厚的壁，边缘有时具数列长形细胞，上部细胞长方形或短矩形。雌雄异株。孢子体未见。

产镇雄、德钦、中甸、丽江、大理等地；生于海拔 1980—4250 米的高山地带岩面薄土、石隙以及林地或草地上，有时亦见于石壁上。山西、陕西、四川、青海、新疆、西藏也有。俄罗斯远东地区、欧洲、北美洲、中南美洲有分布。

3b. 扭叶牛毛藓中华变种　图版 17：22—26

Ditrichum crispatissimum（C. Muell.）Par. var. **sinense**（C. Muell.）T. Cao in C. Gao（1994）.

Dichelyma sinense C. Muell.（1898）.

本变种与原种的主要区别是叶细胞明显波状加厚，具壁孔，肩部细胞细长。

产中甸、维西、丽江、西畴等地；生于海拔 1610—4320 米的林下树干、林地、腐殖质土、草地以及岩面薄土和流石滩上。陕西也产。该种为中国特产种。

4. 印度牛毛藓（新拟名）　图版 18：12—18

Ditrichum darjeelingense Ren. et Card.（1905）.

植物体纤细，密集丛生，黄绿色。茎高约 1 厘米，单一。叶干时紧贴于茎，潮湿时直立开展，披针形，基部宽而抱茎，先端逐渐变狭，叶边平滑，基部略内卷，尖部具细齿；中肋淡褐色，到顶，占据叶尖的绝大部分；叶尖和叶中部细胞长方形或线形，壁薄，叶基部细胞较短，方形或长方形，不整齐，常混有一些较长的细胞，壁薄。孢子体未见。

产贡山、福贡、丽江、昆明等地；多生于海拔 1500—3000 米的山坡及路边岩面薄土。印度有分布。本种为中国新分布种。

5. 细牛毛藓　图版 18：19—23

Ditrichum flexicaule（Schwaegr）Hamp.（1867）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；T. Cao in C. Gao（1994）；X. L. Bai（1997）.

Cynodontium flexicaule Schwaegr（1811）；*Trichostomum flexicaule*（Schwaegr）B. S. G.（1843）；*Leptotrichum flexicaule*（Schwaegr）Hamp.（1847）；*Diaphanophyllum flexicaule*（Schwaegr）Lindb.（1863）；*Leptotrichum infuscatum* Stirt.（1903）.

植物体紧密丛生，具光泽，上部黄绿色，下部棕色，具假根。茎直立，柔弱，高约 1—3 厘米，分枝，具较疏的叶。叶直立到伸展，长披针形，干时稍旋扭，常偏向一侧，长 1—3 毫米，先端内凹，渐变窄，呈芒尖状，叶边全缘，仅先端具细齿；中肋宽，突出于叶尖外；叶基部细胞长圆形、长方形或狭长方形，具增厚的壁，近边缘的细胞较短，叶中部细胞长方形，但较短，有时不规则。雌雄异株。雌苞叶具鞘，长圆形，先端突变窄为长芒尖。蒴柄直立。孢蒴直立，淡红褐色，卵状圆柱形，对称；环带宽；基膜短，齿片丝状，具刺疣，往往 2 裂至基部，有时裂片在基部有不规则的连生。孢子平滑。

产贡山、福贡、维西、中甸、丽江等地；多生于海拔1500—4000米的林地、树干、杜鹃灌丛、路边岩面及石隙中。陕西、新疆、四川、台湾以及东部各省有分布。尼泊尔、印度、日本、俄罗斯远东地区、中亚、欧洲、北美和非洲有分布。

6. 牛毛藓 图版19：1—9

Ditrichum heteromallum（Hedw.）Britt.（1913）；P. L. Redfearn et P. C. Wu（1986）；T. Cao in C. Gao（1994）.

Weisia heteromalla Hedw.（1801）；*Grimmia heteromalla*（Hedw.）Web. et Mohr.（1803）；*Didymodon heteromallus*（Hedw.）Hook. et Tayl.（1818）；*Trichostomum homomallum*（Hedw.）B. S. G.（1843）；*Ditrichum homomallum*（Hedw.）Hamp.（1867）.

植物体小，疏松丛生，黄绿色或淡褐绿色。茎多半单一，稀分枝，一般高0.5—1厘米，稀更长。叶伸展，干时上部扭曲或近偏向一侧，基部卵圆形或阔披针形，先端逐渐变窄为长线形，成半管状，基部比线状叶尖短许多，边平直，全缘，偶尔在下部一些叶的叶尖具齿；中肋宽，界线不清，背面平滑，突出于叶尖外。叶片基部细胞狭长方形到线形或线状六边形，叶片上部细胞同形，较短，全部细胞微变厚。雌雄异株。雌苞叶基部鞘状，较长，先端突然变狭。蒴柄长1—2厘米，中下部紫红色，上部黄棕色。孢蒴直立，有时略弯曲，对称或近于对称，长圆柱形，红棕色；环带宽大；蒴盖长圆锥形，顶端圆钝；蒴齿长，直立，红棕色，具节瘤和疣。孢子平滑。

产贡山等地；生于海拔3600米的林地和林下路旁岩面。贵州、四川、西藏、广西、广东、海南、江西也有。西喜马拉雅、印度、日本、欧洲、北美、南美和非洲北部有分布。

7. 黄牛毛藓 图版19：10—14

Ditrichum pallidum（Hedw.）Hamp.（1867）；Salmon（1900）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；C. Gao in X. J. Li（1985）；T. Cao in C. Gao（1994）.

Trichostomum pallidum Hedw.（1801）.

植物体丛生，黄绿色或暗绿色。茎直立，高约0.5—1厘米，多单一，稀分枝，叶密集，茎下部的叶较小，茎顶的叶较长大。叶直立伸展，有时略偏向一侧，干时上部有点扭转，长卵圆形或披针形，先端成半管状的细长尖，边直，先端具齿突；中肋扁阔，与叶细胞界线清楚，占据叶尖的大部分，突出叶尖成长芒状；上部叶细胞狭长方形，中部细胞狭长方形或长的4—6边形，基部细胞透明，壁薄，长方形或长圆状六边形，向边缘的细胞狭长。雌雄同株异苞。雌苞叶基部鞘状，先端成细长尖。蒴柄纤细，长1—2厘米，黄色到红棕色。孢蒴长圆状圆柱形，直立或略弯曲，淡红褐色；环带由2—3列细胞组成；蒴盖圆锥状，具喙状尖头；蒴齿裂至基部，线形，具细密刺疣。孢子具疣。

产贡山、绿春、腾冲、耿马、沧源等地；生于海拔1200—3200米的林地及路旁土坡。贵州、西藏、广东、福建、浙江、江苏、湖南、安徽、江西、河南、山东也有。日本、欧洲、北美洲东部、非洲中部有分布。

该种植物变化较大，其植株从0.5—1厘米或稍长；蒴柄长1—2厘米之间，黄色到



图　版　19

1—9. 牛毛藓 Ditrichum heteromallum（Hedw.）Britt.，1. 植物体（×3），2—4. 叶（×24），5. 雌苞叶（×24），6. 叶中部细胞（×300），7. 叶基部细胞（×300），8. 孢蒴（×24），9. 蒴齿及环带（×194）；10—14. 黄牛毛藓 D. pallidum（Hedw.）Hamp.，10. 具孢蒴的植物体（×3），11—12. 叶（×24），13. 叶中部细胞（×300），14. 叶基部细胞（×300）；15—19. 细叶牛毛藓 D. pusillum（Hedw.）Hamp.，15. 植物体（×3），16—17. 叶（×24），18. 叶中部细胞（×294），19. 叶基部细胞（×294）。（张大成绘）

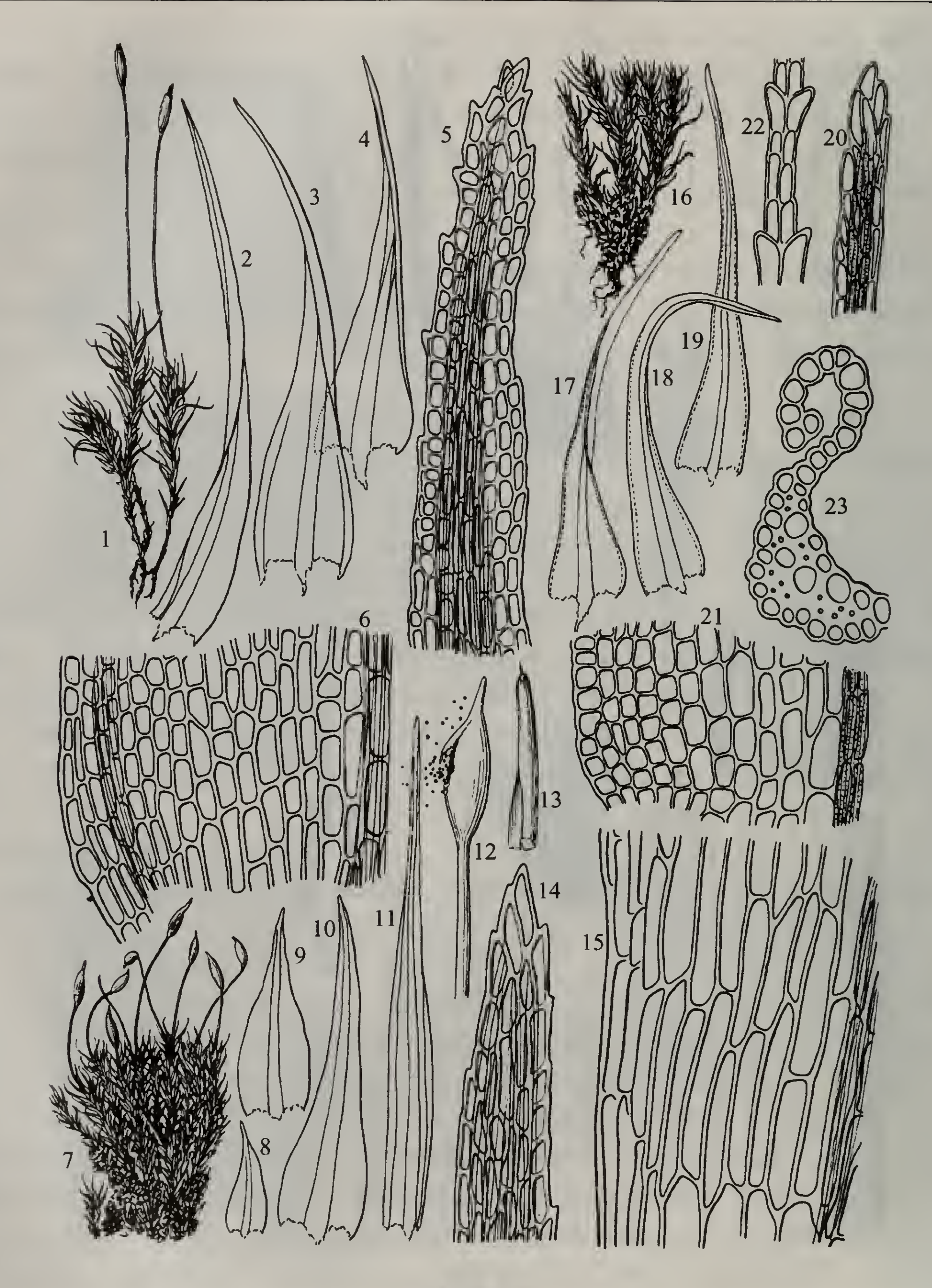


图 版 20

1—6. 拟扭叶牛毛藓 Ditrichum tortuloides Grout，1. 植物体（×3），2—4. 叶（×33），5. 叶尖细胞（×300），6. 叶基部细胞（×300）；7—15. 闭蒴拟牛毛藓 Ditrichopsis clausa Broth.，7. 植株丛（×5），8—11. 叶（×24），12. 孢蒴（×24），13. 蒴帽（×24），14. 叶尖部细胞（×490），15. 叶基细胞（×490）；16—23. 石缝藓 Saelania glaucescens（Hedw.）Broth.，16. 植物体（×3），17—19. 叶（×33），20. 叶尖细胞（×294），21. 叶基部细胞（×294），22. 叶边的双列齿（×414），23. 叶横切面（×414）。（张大成、曾淑英绘）

红棕色，有时上部棕色，下部黄色或橙黄色，从而可见该种不仅变化大，且各特征之间过渡类型多，因而 Thériot，以体形高大，蒴柄较长，橙黄色与原种略不同所分出之变种 Ditrichum pallidum var. sinense Thér. 可能是该种的同物异名。

8. 细叶牛毛藓　图版 19：15—19

Ditrichum pusillum（Hedw.）Hamp.（1867）；C. Gao（1977）et in X. J. Li（1985）；P. L. Redfearn et P. C. Wu（1986）；T. Cao in C. Gao（1994）.

Didymodon pusillus Hedw.（1801）；*Trichostomum pusillum*（Hedw.）Sm.（1804）；*Leptotrichum pusillum*（Hedw.）Hamp.（1847）. *Ditrichum setschwanicum* Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；*Ditrichum microcarpum* Broth. in Handel-Mazzetti（1929）.

植物体疏松丛生，黄绿色到褐绿色，老时常为暗黑色。茎直立，单一，稀分枝，高 0.5—1 厘米。叶片直立或略开展，干时紧贴，下部的叶较小，三角状披针形，上部的叶较大，长卵圆状披针形，叶边具细齿；中肋宽，长达叶尖或突出成钻形；叶细胞多为长方形、方形或狭长方形，稀为菱形或 5—6 边形，透明。雌雄异株。雌苞叶基部长圆形，向上渐狭长。蒴柄红褐色，长 0.5—1.5 厘米。孢蒴长圆状圆柱形或卵球形，直立，对称，淡红褐色；环带细胞大；蒴盖圆锥形，具小喙状尖；蒴齿直立，裂至近基部，线形，有时彼此相连，具细密疣。孢子具细疣，黄棕色。

产巧家、贡山、丽江、武定、昆明、绿春、腾冲、潞西等地；多生于海拔 900—2400 米的林地和路旁土壁。西藏、四川、海南、广东、湖南、吉林也有。俄罗斯、欧洲、北美洲和非洲有分布。

9. 拟扭叶牛毛藓　图版 20：1—6

Ditrichum tortuloides Grout（1927）.

植物体小，丛生，黄绿色，下部多为淡褐黄色或淡褐色。茎直立，单一，高 0.5（—1）厘米。叶直立开展，干时下部贴茎，先端旋扭，在茎上面部分的叶较长，下部的叶较短，披针形，基部较宽，向上逐渐变成纵槽状凹的叶尖，下部叶边平滑，中上部叶边背卷，尖端具齿；中肋到顶，界线清楚；叶基部细胞透明，长方形，向边缘和中肋的细胞略窄，中部细胞与基部细胞同形，但较小，叶尖细胞更小，长方形、方形，稀五边形。雌苞叶略长，半鞘状，直立，与邻近叶无很大区别。蒴柄纤细，直立，长约 1.2—1.5 厘米，红棕色。孢蒴圆柱状，直立，稀先端下倾，褐色；环带淡红褐色；蒴齿 2 裂至基部，线形，具疣，螺旋状扭曲为一簇。孢子透明，褐色。

产贡山、中甸、维西、耿马、沧源等地；多生于海拔 900—3400 米的林地、树基、流水沟谷岩面及土壁上。印度、西喜马拉雅、欧洲及北美有分布。本种为中国新分布。

7. 拟牛毛藓属 **Ditrichopsis** Broth.

植物体小，丛生。茎短小，单一，基部密生假根。叶在茎顶端丛集，较大，渐向基部渐小，干时紧贴或扭曲，湿时倾立，基部鞘状，先端狭长披针形，渐尖，边缘略内卷，平滑；中肋平薄，终止于叶尖；叶细胞狭长，基部细胞较长，较阔，透明。雌雄异

株。苞叶不分化。蒴柄细长，黄色。孢蒴卵形或短圆柱形，直立，壁薄，蒴盖先端具短喙状尖或无；无蒴齿。孢子大，黄色，具密疣。

本属有2种，中国均产，云南有1种。

1. 闭蒴拟牛毛藓 图版20：7—15

Ditrichopsis clausa Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); T. Cao in C. Gao (1994).

植物体纤细，密集丛生，淡黄绿色，具光泽。茎直立，单一，基部具深褐色假根。叶干时稀疏紧贴于茎，潮湿时偏向一侧，最下部的叶很小，渐向茎端叶形渐大，茎端的叶密而大；叶基部鞘状，卵状长圆形，先端变为狭槽状的，披针形的钻状尖，边内卷；尖部具细齿，其余全缘；中肋扁平，达叶顶端，色较深，略少于叶基的1/3，占据叶尖的绝大部分；基部细胞较疏松，色较淡，长方形，向边缘较狭，向顶端的细胞变短，狭长方形。雌雄异株。蒴柄顶生，深黄色，直或微曲。孢蒴为闭蒴型，长圆状圆柱形，褐色，先端具一狭长的喙状尖头，蒴上有一条明显的裂线；蒴齿不分化；孢子褐色，直径约25微米，具疣。

产中甸、丽江、勐腊、瑞丽、沧源等地；生于海拔750—3850米的林地、泥炭沼泽中以及石隙薄土上。锡金也有分布。

8. 石缝藓属 Saelania Lindb.

植物体稀疏群生，黄绿色或灰绿色，常有蓝绿色光泽，仅基部具少量假根。茎直立，纤细，高1—2厘米，单一或不规则分枝。基叶小，顶叶簇生而较大，干时略扭曲，披针形，先端渐狭，边平直或微外卷，上部具钝尖双列齿；中肋强壮，有时顶端背面微粗糙，到顶或微突出；叶片上部细胞短长方形，壁稍厚，基部的细胞更长，有时沿着边缘具2层细胞，角部细胞圆方形。雌雄异苞同株，雄配子器顶生于雌器苞下的短枝上；苞叶与叶同形。蒴柄细长，直立，长0.5—1厘米。孢蒴直立，对称，干时微皱，卵形或长圆状圆柱形；环带2—3列细胞，自行卷落；蒴齿红棕色，纵裂达基部，具密疣，基膜短；蒴盖圆锥形，有短喙状尖；蒴帽兜状。孢子具弱疣。

本属仅1种，分布于北温带寒地、南非及新西兰各地。

1. 石缝藓 图版20：16—23

Saelania glaucescens (Hedw.) Broth. in Bomanss et Broth. (1894); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); T. Cao in C. Gao (1994).

Trichostomum glaucescens Hedw. (1801); *Leptotrichum pruinosum* C. Muell. (1896); *Saelania pruinosa* (C. Muell.) Broth. (1901).

特征同属所列。

产腾冲、耿马、沧源等地；生于海拔900—2000米的林地及石灰岩有覆土的石隙中。陕西、吉林、黑龙江也有。日本、俄罗斯远东地区、欧洲中部和北部、北美洲、美国夏威夷、新西兰和南非有分布。

9. 角齿藓属 **Ceratodon** Brid.

多年生，土生或腐木生藓类。植物体丛生，绿色或褐绿色，老时常呈棕红色。茎细长，直立，单一或在雌苞下分枝，具中轴。叶直立，在茎顶端的叶丛集，干时紧贴，稍旋扭，卵状披针形或长披针形，边缘平滑或具齿，背卷；中肋粗壮，长达叶尖或突出成刺状；叶细胞厚壁，基部细胞短矩形，上部的方形或圆方形，平滑。多数雌雄异株。苞叶基部高鞘状。蒴柄长，直立。孢蒴平列或垂倾，长圆状卵形或圆柱形，具长纵褶，褐红色，有光泽；环带具2—3列细胞，自行卷落；蒴齿具短基膜，齿片16，2裂达基部，红褐色，基部有横纹，尖部具疣；蒴盖短圆锥状，先端具短喙状尖；蒴帽兜形，覆盖孢蒴1/2。孢子小，平滑。

本属现知有21种，中国有2种，云南均产。

分种检索表

1（2） 叶卵状披针形或披针形，较长，干时扭曲或成皱波状，上部或多或少具细齿；孢蒴平列到垂倾，卵状圆柱形 ………………………………………………………… **1. 角齿藓 C. purpureus**

2（1） 叶狭披针形，较短，干时强烈皱缩，全缘，仅尖端具强齿；孢蒴直立，圆柱状 ………………………………………………………………………… **2. 疣蒴角齿藓 C. stenocarpus**

1. 角齿藓　图版21：1—10

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. (1826); Broth. in Handel-Mazzetti (1929); C. Gao in X. J. Li (1985); T. Cao in C. Gao (1994).

Dicranum purpureum Hedw. (1801); *Ceratodon sinensis* C. Muell. (1896).

植物体密丛生，幼时上部绿色，下部褐绿色，老时常呈红色或褐色。茎直立，在正常情况下高2—3厘米，稀更高，常分枝。叶密生，多列，干时叶下部紧贴于茎，上部扭曲到皱波状，披针形或狭披针形，渐尖，常龙骨状背凸，叶边于近尖部反折，上部具细齿；中肋粗壮，终止于叶尖或突出成短尖；叶片基部细胞长方形，上部的短长方形或方形，平滑，壁厚。雌雄异株。雄苞顶生，芽状。雌苞叶具鞘，外雌苞叶先端突然变窄为较长或较短的尖，内雌苞叶经常为短渐尖。蒴柄长1.5—3.5厘米，紫红色。孢蒴平列到垂倾，卵状圆柱形，或多或少弯曲，不对称，干时具粗纵褶，红褐色。齿片16，褐红色，具细疣，疣多呈纵行排列，由较宽的齿片内层形成分化边缘。孢子球形，平滑，透明。

产贡山、中甸、丽江、宾川、大理等地；多生于海拔2100—4200米的林地、岩壁、树干基部、腐木和土上以及灌丛中。西藏、四川、新疆、江苏、陕西、河北、辽宁、吉林、内蒙古、黑龙江也有。尼泊尔、印度、克什米尔、斯里兰卡、泰国、印度尼西亚、日本、俄罗斯、欧洲、美洲、大洋洲和非洲有分布。

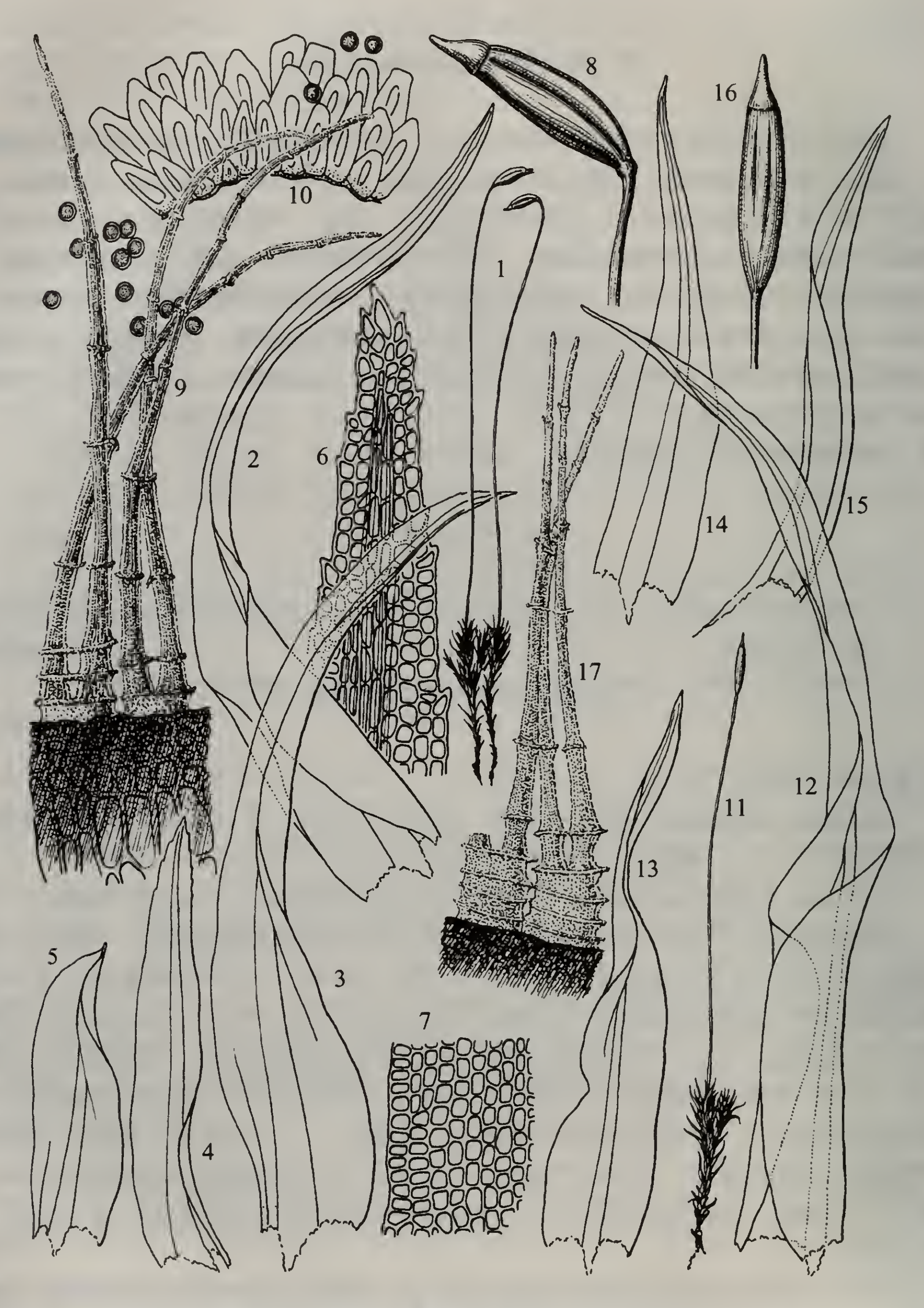


图 版 21

1—10. 角齿藓 Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid., 1. 具孢蒴的植物体 (×3), 2. 雌苞叶 (×55), 3—5. 叶 (×55), 6. 叶尖细胞 (×264), 7. 叶中部细胞 (×264). 8. 孢蒴 (×14), 9. 蒴齿 (×264), 10. 环带 (×264);11—17. 狭蒴角齿藓 C. stenocarpus B. S. G., 11. 具孢蒴的植物体 (×3), 12. 雌苞叶 (×55), 13—15. 叶 (×55), 16. 孢蒴 (×14), 17. 蒴齿 (×264)。(张大成绘)

2. 疣蒴角齿藓 图版 21：11—17

Ceratodon stenocarpus B. S. G. (1846); Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); T. Cao in C. Gao (1994).

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. var. *stenocarpus* (B. S. G.) Regel. (1861).

植物体丛生。茎具分枝。叶潮湿时直立伸展，干时更皱缩或扭曲，狭披针形，渐尖，叶边外卷，全缘，仅尖端具强齿；中肋到顶或稍突出；基部细胞长方形，上部细胞方形或 4—6 边形。蒴柄直立，黄色，橙色到褐色。孢蒴直立或先端微下倾，圆柱状或近圆柱状，干时具明显纵褶，基部具细疣；蒴齿 2 裂至基部，基膜短，淡褐色，具细疣，疣多呈星散状排列；蒴盖圆锥状。孢子小，平滑，透明。

产中甸、维西、宾川、景东、腾冲等地；生于海拔 2400—3700 米的土壤、腐木、树基、岩面薄土及杜鹃灌丛下。西藏也有。尼泊尔、不丹、锡金、克什米尔、印度、斯里兰卡、印度尼西亚、菲律宾、澳大利亚、欧洲、美洲和非洲有分布。

该种与 C. purpureus Brid. 极相近似，但孢蒴直立，圆柱状；蒴柄黄色，橙色；植物体更皱缩可区别。

10. 立毛藓属 **Tristichium** C. Muell.

向阳土生小形藓类。植物体密集丛生，黄绿色，无光泽。茎直立，单一，稀分枝，基部具假根。叶直立，2—3 列紧密贴生，基部鞘状，先端有短尖或长尖，阔卵形，叶边平展或内曲，全缘；中肋粗壮，长达叶尖并突出；叶细胞狭长形，平滑，基部细胞较阔，透明，不规则六边形，上部细胞较狭，不规则狭长方形，不透明，壁厚。雌苞叶高鞘状，具毛尖。蒴柄短，红色。孢蒴卵形或长卵形，稍突出苞叶外；无蒴齿；蒴盖分化或不分化，先端具短斜喙状尖；蒴帽兜形。孢子平滑。

本属有 3 种，1 种产中国西藏和西南地区，其余 2 种均产南美，为间断分布。

1. 中华立毛藓 图版 22：1—8

Tristichium sinense Broth. (1924), et in. Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); T. Cao in C. Gao (1994).

植物体极纤细，密集丛生，小垫状，黄绿色，无光泽。茎直立，高约 7 毫米，基部具褐色假根，单一，稀分枝。叶直立，排列成三行，位于植物体下部的叶小，向上逐渐变大，干时紧贴，潮湿时倾立，内凹，瓢形或卵状披针形，急尖或渐尖，长约 1 毫米，边内曲，全缘；中肋强壮，达叶尖或突出；基部细胞多较大，短阔，疏松，长方形或短六边形，较上部的细胞细小，短线形或长圆状六边形。雌雄同株。雌苞叶较大，具高鞘，先端披针形渐尖，尖部微具细齿。蒴柄长约 0.75 毫米。孢蒴卵形，淡褐色；蒴盖具短喙状尖头，端钝。蒴帽兜状。

产中甸；生于海拔 4450—4650 米的岩面薄土上。四川、西藏也有。为中国特有种。

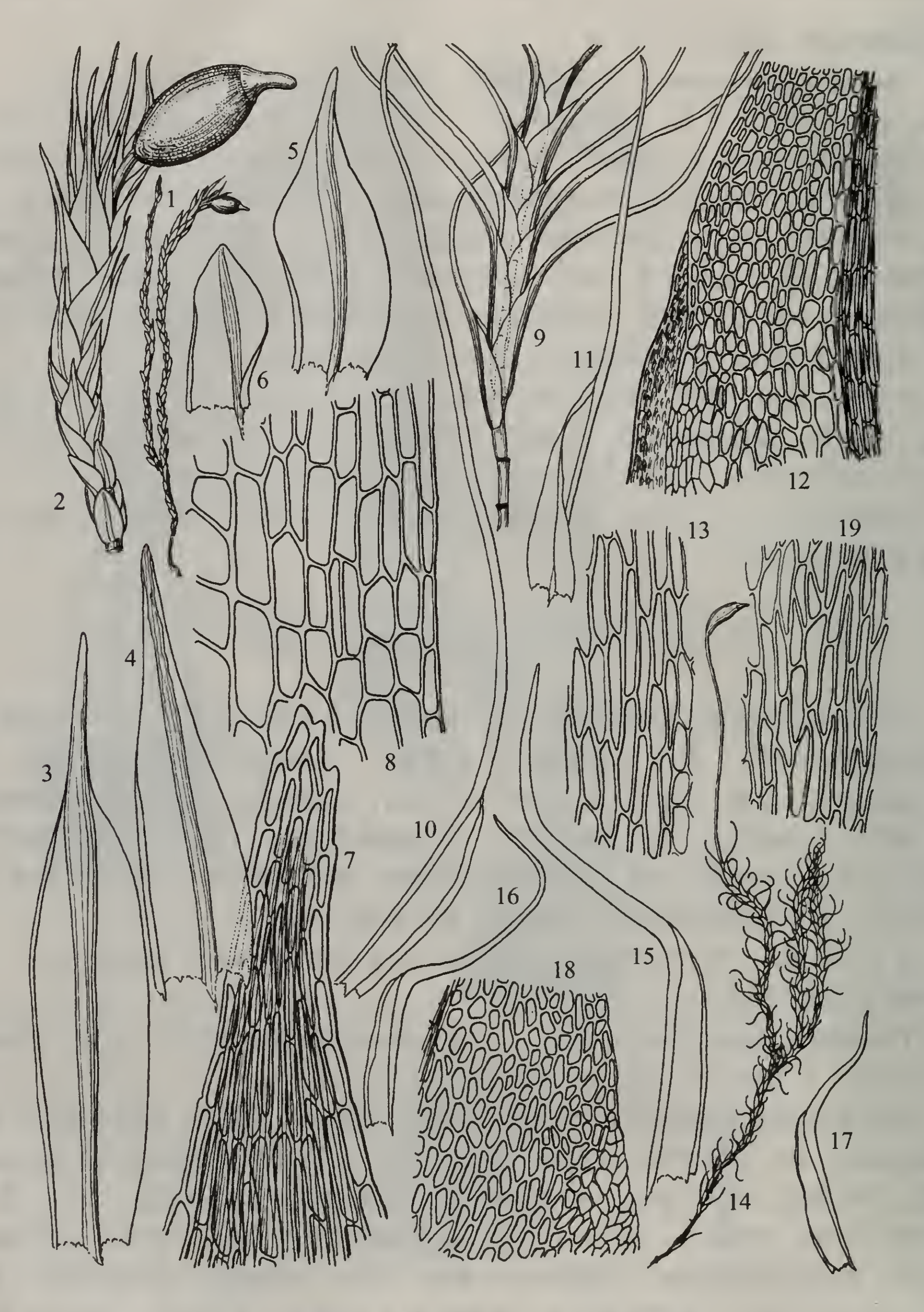


图 版 22

1—8. 中华立毛藓 Tristichium sinense Broth., 1. 具孢蒴的植物体（×7），2. 植物体的一部分（×28），3. 雌苞叶（×60），4—6. 叶（×60），7. 叶尖细胞（×414），8. 叶基部细胞（×414）；9—13. 对叶藓 Distichium capillaceum (Hedw.) B. S. G., 9. 植物体的一部分（×14），10—11. 叶（×23），12. 叶中上部细胞（×300），13. 叶中下部细胞（×300）；14—19. 斜蒴对叶藓 D. inclinatum (Hedw.) B. S. G., 14. 具孢蒴的植物体（×3），15—17. 叶（×23），18. 叶中上部细胞（×300），19. 叶中下部细胞（×300）。(张大成绘)

11. 对叶藓属 Distichium B. S. G.

小形土生藓类。植物体疏松或密集丛生，黄绿色或深绿色。茎单一，稀二歧分枝，基部具假根，具明显分节。叶两列排列，基部高鞘状，包被茎的一半，先端突然变狭为细长的钻状尖或短尖，叶边平直，尖部平滑或具齿；中肋宽，几乎占据整个叶尖；叶基细胞长方形，长六边形或狭长方形，透明，无疣，上部细胞较短，很不规则，多为菱形或三角形，达顶端几呈方形，具疣或粗糙。苞叶高出。蒴柄红褐色。孢蒴长卵形或圆柱形，直立或弯曲；齿片 16 条，齿片中央有裂缝或不规则半裂，外部具明显的斜纹或粗疣；蒴盖先端具短喙状尖头。孢子外壁具疣突。

本属约 18 种，为高山林地及草地主要藓类，中国约有 6 种，云南有 2 种。

分种检索表

1（2） 植物体大，茎高一般为 2—8 厘米；叶片具细长毛尖，其毛尖远比鞘状基部长；孢蒴长圆柱形，直立或近直立 ……………………………………………………… **1. 对叶藓 D. capillaceum**

2（1） 植物体较小，高一般为 2—4 厘米；叶片的细长叶尖与鞘状基部等长，或略长，或略短；孢蒴弯曲，长圆形或卵形背凸 ……………………………………… **2. 斜蒴对叶藓 D. inclinatum**

1. 对叶藓 图版 22：9—13

Distichium capillaceum（Hedw.）B. S. G.（1846）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao in X. J. Li（1985）；T. Cao in C. Gao（1994）.

Cynontodium capillaceum Hedw.（1801）；*Distichium papillosum* C. Muell.（1896）；*D. trachyphyllum* C. Muell.（1896）.

植物体大，密集丛生，有光泽。茎高约 2—8 厘米，单一，稀分枝，具褐色假根。叶基部高鞘状，长圆形，先端具细长毛尖，且比鞘状基部长许多，尖部粗糙；中肋细，突出叶尖外；基部细胞长圆形、长方形或狭长形，向上细胞变短，不规则的六边形、长方形或方形。雌雄同株或异株。蒴柄细长，长 0.5—2 厘米。孢蒴直立或近直立，圆柱形，老时褐色到红褐色；环带细胞大，单个脱落；齿片 16 条，红色，细长，裂达基部，有斜纹；蒴盖短圆锥状。孢子小，具疣。

产德钦、中甸、丽江、昆明等地；生于海拔 1900—4320 米的林地、沟谷边、岩面薄土、流石滩、草地、树基和腐殖质土上。西藏、陕西、山西、河北、新疆、青海、甘肃、吉林、内蒙古、黑龙江也有。尼泊尔、锡金、朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、北美洲、南美洲、非洲、澳大利亚、新西兰、南极洲有分布，为世界广布种。

2. 斜蒴对叶藓 图版 22：14—19

Distichium inclinatum（Hedw.）B. S. G.（1846）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao in X. J. Li（1985）；T. Cao in C. Gao（1994）.

Cynontodium inclinatum Hedw.（1801）.

植物体密集丛生，中等大，上部橄榄色或绿色。老植物体下部暗红褐色。茎纤细，高常为2—4厘米，单一，稀分枝。叶基部鞘状，长椭圆形或长圆状卵圆形，抱茎，与尖部等长，或略长，或略短，叶尖潮湿时弯曲，叶边全缘或有细齿；中肋细，达叶尖或突出；叶片基部细胞狭长方形或不规则的4—6边形，上部细胞多为短方形或不规则4—6边形。雌雄异株。雌苞叶长圆形。蒴柄长约1厘米。孢蒴不对称，弯曲背凸；齿片三角状披针形，具穿孔，有斜纹，一般为2—3裂片。孢子直径30—40微米，具疣。

产丽江；生于海拔3950米的洞穴中。西藏、山西、河北等省区也有。克什米尔、锡金、印度、中亚、欧洲、北美洲和非洲北部有分布。

5．曲尾藓科 Dicranaceae

植物体多数成大片丛生，稀散生，黄绿色、绿色、棕绿色，为土生、石生、沼生或腐木生藓类。茎多具中轴，单一或二歧分枝，全株或基部具假根，密被多列叶片。叶基部多为半鞘状，向上成长披针形，常具细长叶尖，叶边全缘或有锯齿，平展或内曲；中肋长达叶尖或突出；叶基部细胞短矩形或狭长方形，上部细胞较短，呈方形、圆形、长圆形、菱形或狭长方形，平滑或具疣，角部常分化成大形无色或褐色细胞。雌雄同株或异株。生殖苞顶生，具线形配丝；雄器苞多呈芽胞状。蒴柄长，直立，鹅颈状弯曲或不规则弯曲，平滑。孢蒴多倾立，对称或不对称，多为柱形或卵形；齿片16，基部常有较高的基膜，2—3裂达中部以下，通常齿片内面具加厚的梯形横隔，外面具纵的或斜的条纹，少数种类具狭长线形齿片，亦有齿片外部平滑的；蒴盖先端常具斜的长喙状尖头；蒴帽兜形，平滑。

全世界约有6亚科，48属，现已知中国有6亚科，31属，云南产6亚科，27属，112种，2亚种及4变种。

分亚科检索表

1（2）植物体干时灰绿色；中肋特宽，其横切面中央有绿色细胞…………………………………………………………………………………… 4．拟白发藓亚科 Paraleucobryoideae

2（1）植物体黄绿色、绿色、暗绿色；中肋细或较宽，但其横切面中央无绿色细胞。

3（6）角细胞分化，形成无色较大形或膨大的深棕色细胞。

4（5）中肋较宽阔；叶片自中肋向边缘渐薄；孢朔多数无气孔 … 3．曲柄藓亚科 Campylopodioideae

5（4）中肋较窄；叶片自中肋向边缘几乎等厚；孢蒴多数有气孔 ……… 6．曲尾藓亚科 Dicranoideae

6（3）角细胞不分化。

7（8）孢蒴具明显长形或膨大的台部，台部常与壶部等长或超过壶部1倍以上…………………………………………………………………………… 1．长蒴藓亚科 Trematodontoideae

8（7）孢蒴无长形或膨大的台部。

9（10）叶片卵圆形或阔卵圆形，具短尖，贴茎，干时不卷缩 ……… 2．异毛藓亚科 Anisothecioideae

10（9）叶片宽披针形，干时卷缩 ……………………………… 5．粗石藓亚科 Rhabdoweisioideae

亚科 1. 长蒴藓亚科 Trematodontoideae

植物体矮小，多土生，绿色或黄绿色。茎单一，稀分枝。叶片柔弱，自中肋向边缘几乎等厚；叶细胞方形或长方形，平滑，角细胞不分化；中肋细弱。雌雄同株或异株。苞叶通常分化。孢蒴多为长柱形，对称，具明显长台部，若有蒴盖分化则具长喙状尖头。

本亚科全世界共 3 属，中国均有分布，现知云南有 2 属。

分属检索表

1（2） 叶基部鞘状，叶尖细长；孢蒴具明显长台部；蒴齿上部分叉或具裂孔，具细疣，下部具加厚的纵纹 ………………………………………………………………… **1. 长蒴藓属 Trematodon**

2（1） 叶基部不呈鞘状，叶先端圆钝或具短尖；孢蒴台部短，蒴齿 2 裂至基部，有螺纹状条纹 …… ……………………………………………………………………………… **2. 威氏藓属 Wilsoniella**

1. 长蒴藓属 **Trematodon** Michx.

暖地土生藓类。植物体黄绿色，疏生或群生。茎短小，单一，具大形中轴。叶干时常卷曲，基部宽鞘状，上部渐狭成披针形，舌形或长剑形；中肋长达叶尖或突出；叶细胞平滑，壁薄，基部细胞疏松，短矩形，4—6 边形，方形，长六边形或长方形，渐向尖部渐短。雌雄同株。蒴柄细长，直立或稍弯曲，黄色。孢蒴通常弯曲，具长台部，有时超过壶部的两倍以上，基部具骸突；有环带；蒴齿单层，基部联合成基膜，齿片 16 枚，上部分叉或具裂孔，具细疣，下部具加厚的纵纹，稀缺齿；蒴盖具斜长喙；蒴帽兜形。孢子圆球形。外壁具疣。

本属全世界约 90 种，南北半球温热带均有分布。现知中国仅有 2 种，云南均产。

分种检索表

1（2） 孢蒴台部较短，约与壶部等长；叶向上急狭成细长线状披针形；中肋充满叶尖部 …………… ……………………………………………………………………… **1. 北方长蒴藓 T. ambiguus**

2（1） 孢蒴台部较长，约为壶部的 2—4 倍，叶向上渐狭成披针形；中肋未充满叶尖部 …………… ……………………………………………………………………………… **2. 长蒴藓 T. longicollis**

1. 北方长蒴藓 图版 23：14—18

Trematodon ambiguus (Hedw.) Hornsch. (1819); Takagi (1962); C. Gao (1977) et (1994).

Dicranum ambiguum Hedw. (1801); Trematodon funariaceus Besch. (1898).

植物体松散丛生，高 5—7 毫米，黄绿色。茎短小，单一，具中轴。叶干时直立或

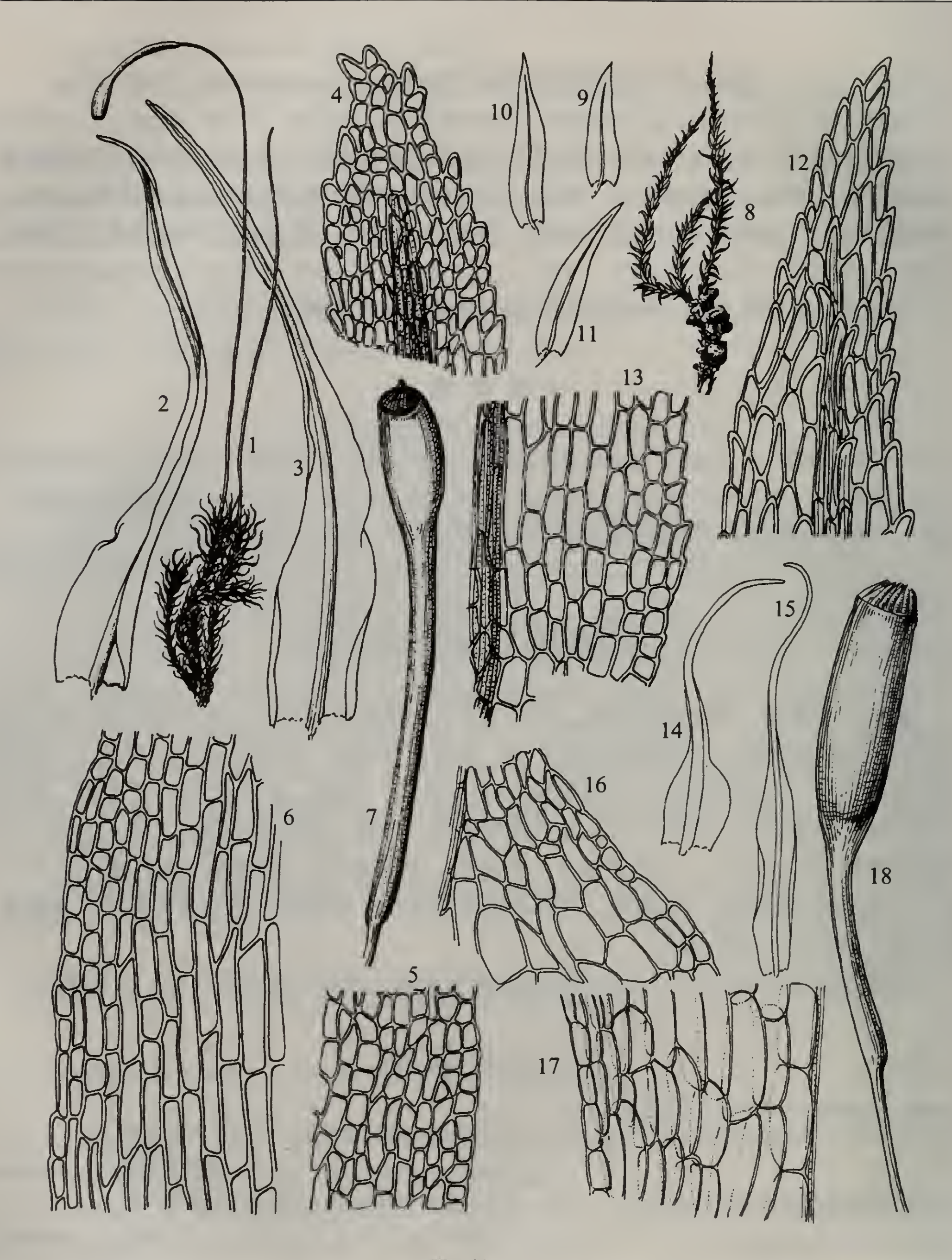


图 版 23

1—7. 长蒴藓 Trematodon longicollis Michx., 1. 植物体（×3），2—3. 叶（×28），4. 叶尖部细胞（×300），5. 叶中部细胞（×300），6. 叶基部细胞（×300），7. 孢蒴（×14）；8—13. 南亚威氏藓尖叶变种 Wilsoniella decipiens var. acutifolia (Dix.) Wijk. et Marg., 8. 植物体（×3），9—11. 叶（×28），12. 叶尖部细胞（×300），13. 叶基部细胞（×300）；14—18. 北方长蒴藓 Trematodon ambiguus (Hedw.) Hornsch., 14. 叶（×24），15. 雌苞叶（×24），16. 叶肩部细胞（×300），17. 叶基部细胞（×300），18. 孢蒴（×24）。(张大成、曾淑英绘)

稍弯曲，湿时直立伸展，基部抱茎，阔卵圆形，向上急狭成细长叶尖，先端钝，叶缘平直；中肋粗壮，单一，充满整个叶尖部；叶基部细胞长方形至狭长方形，壁薄，近边缘具数列狭长细胞，叶肩部细胞不规则长方形或多边形。雌雄同株。蒴柄直立，黄色，长1.6—2 厘米。孢蒴短圆筒形，长2.5—4 毫米，蒴台部约与壶部等长，基部具骸突；蒴齿单层，线状披针形，具裂孔或分叉，上部具细疣，下部具加厚的纵条纹；环带分化，由厚壁细胞组成；蒴帽兜形，蒴盖具长喙，孢子黄色，表面具高疣。

产昆明（西山）等地；多生于海拔 1900 米的湿土上。黑龙江也有。尼泊尔、缅甸、日本、俄罗斯堪察加半岛、欧洲中部和北部以及北美有分布。

2. 长蒴藓 图版 23：1—7

Trematodon longicollis Michx.（1803）；Salmon（1900）；P. C. Chen et al.（1963）；Chaung（1973）；C. Gao（1994）.

Trematodon acutus C. Muell.（1848）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；*T. drepanellus* Besch.（1848）；*T. drepanellus* var. *flaccidisetus*（Card.）Dix.（1933）.

植物体矮小，疏松丛生，黄绿色，干时褐黄色，高 2—7 毫米。茎直立，单一或稀疏分枝，具中轴。叶潮湿时直立开展，干时微卷曲，基部阔，抱茎，卵圆状长方形或长卵圆形，向上渐窄为一槽状的狭长叶尖，叶尖微具齿，叶基部边全缘；中肋单一，粗壮，及顶，不全部充满叶尖部；叶基部细胞较疏松，壁薄，长方形或不规则的 4—6 边形，上部细胞较小，长方形或短长方形。雌雄同株。雌苞叶比上部的茎叶大。蒴柄淡黄色、黄色或黄褐色，或多或少直立，干时扭曲，长度变化大。孢蒴卵状圆柱形或圆柱形，黄褐色，有时弯曲；蒴台部细长，微弯曲，为壶部长的 2—4 倍，基部具骸突；蒴齿单层，红褐色，线状披针形，分叉或具裂孔至基部，基部具纵条纹，上部具细疣；环带分化，由厚壁细胞组成；蒴帽兜形；蒴盖平滑，具细长斜喙状尖头。孢子圆球形，黄褐色，不透明，表面具疣。

产彝良、昆明、丘北、河口、勐海、腾冲、云县、德宏等地；多生于海拔 170—1900 米的路旁土壁、林地以及水沟边土壁上。西藏、贵州、四川、广西、海南、广东、福建、湖南、湖北、江苏、浙江、安徽、江西、山东和辽宁亦有。喜马拉雅地区、印度南部、斯里兰卡、缅甸、菲律宾、印度尼西亚、新几内亚岛、朝鲜、日本、俄罗斯西伯利亚、美国夏威夷群岛、南非、欧洲、美国东部、古巴、墨西哥、新西兰和南美洲有分布。

2. 威氏藓属 **Wilsoniella** C. Muell.

植物体纤细，柔软，疏丛生，黄绿色。茎单一或有 1—2 分枝，倾立或直立，基部多假根。叶片柔薄，略内凹，干时略卷缩，披针状舌形或狭披针形，叶尖圆钝或渐尖，边缘平展，近尖部有细齿；中肋细，单一，长达叶尖；叶细胞疏松，壁薄，上部长菱形或长六边形，有时具前角突，基部细胞长方形，较大。雌雄同株。苞叶与茎叶同形。蒴柄细长，直立，黄色。孢蒴长椭圆体形或圆柱形，具明台部，有时略弯曲；环带分化；

蒴齿单层，具低基膜，齿片2裂，具直的或螺旋状斜列的粗条纹，具密疣；蒴盖圆锥形，先端具斜长喙状尖头；蒴帽兜形；孢子黄色，具疣。

本属全世界约9种，分布于亚洲、非洲以及美洲的热带和亚热带地区，多见于亚洲南部及太平洋群岛上。据报道中国有2种和1变种，云南仅有1变种。

1. 南亚威氏藓（威氏藓）

Wilsoniella decipiens（Mitt.）Alston in Dix.（1930）；C. Gao（1994）.

Trematodon decipiens Mitt.（1859）；Wilsoniella pellucida C. Muell.（1881）.

1a. 南亚威氏藓原变种

Wilsoniella decipiens（Mitt）Alston var. **decipiens**

分布于我国台湾省。印度南部、斯里兰卡、印度尼西亚爪哇和菲律宾也有。云南未见有分布。

1b. 南亚威氏藓尖叶变种 图版23：8—13

Wilsoniella decipiens（Mitt.）Alston var. **acutifolia**（Dix.）Wijk. et Marg.（1961）；C. Gao（1994）.

Wilsoniella pellucida C. Muell. var. *acutifolia* Dix.（1935）；P. C. Chen et al.（1963）；P. L. Redfearn et P. C. Wu（1986）；C. Gao（1994）.

植物体纤细，疏或密丛生，黄绿色。茎单一，直立，长可达1厘米。叶潮湿时倾立伸展，干时略卷曲，披针形或披针状舌形，先端渐尖或急尖，微扭曲，边缘略具齿；中肋纤细，止于叶尖下；叶细胞疏松，平滑，壁薄，有时具不明显的前角突，基部细胞较大，长方形或不规则的长4—6边形，上部细胞多为长六边形或不规则的长菱形。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄纤细，直立，黄色。孢蒴长椭圆体形，有时略弯曲，具明显的短台部；蒴齿单层，褐色，2裂至基部，线形，具低基膜，具螺旋状粗条纹；蒴帽兜形，平滑；蒴盖先端具斜长喙状尖头。孢子黄色，具密疣。

产昆明、潞西（芒市）、瑞丽、沧源等地；多生于海拔750—1900米的林地、土坡及阴湿地上。海南亦有。印度南部、斯里兰卡、印度尼西亚爪哇、加里曼丹岛、新几内亚岛和菲律宾有分布。

本变种与原种的主要区别是，叶先端锐尖，基部较窄。

亚科2. 异毛藓亚科 Anisothecioideae

石生或土生中小型藓类，绿色或黄绿色。叶片边缘与近中肋处等厚；角细胞与苞叶均不分化。孢蒴有气孔；蒴齿2—3裂。

本亚科全世界有5属，为高山或寒地植物。据最近报道，中国有2属，云南均有分布。

分属检索表

1（2） 中肋细弱；叶细胞斜菱形，长6边形或近方形；蒴齿着生于蒴口内面深处，有时退失 ……………………………………………………………… **3. 昂氏藓属 Aongstroemia**

2（1） 中肋粗壮；叶片细胞斜长方形，斜方形或短菱形；无蒴齿 ……………………………………………………………………………………………… **4. 拟昂氏藓属 Aongstroemiopsis**

3. 昂氏藓属 **Aongstroemia** B. S. G.

植物体纤长，上部黄绿色，下部褐色，群集丛生，略具光泽。茎单一或在顶端产生细柔枝条。叶阔卵圆形、卵圆状长披针形或卵圆状长圆形，端钝，有时呈覆瓦状紧贴于茎，有时基部鞘状，呈狭长形而倾立，基部边缘平滑，上部具细圆齿，该齿有时由两个彼此弯曲的细胞复合而成；中肋细，于叶尖部消失或充满叶尖部；叶片基部细胞长方形，狭长形，不规则的4—6边形，上部细胞长6边形，斜菱形或近方形。雌雄异株。雌苞叶与茎叶异形，大。雄器苞肥大，盘形，含多数大形精子器及配丝。蒴柄细长，直立。孢蒴对称，直立，卵形或圆柱形，具厚壁，脱盖后则短缩；蒴齿着生于蒴口内面深处，有时退失，齿片披针形或狭长形，不分裂或中部以上分裂或完全2裂，具宽的横隔及不规则的纵长纹，透明，略具疣或具密疣，上部有螺纹加厚；蒴盖圆锥形，先端具长喙状尖头，与蒴轴上部一起脱落；蒴帽兜形。孢子圆球形，小。

本属据记载全世界有21种，现知中国有2种，云南均有分布。

分种检索表

1（2） 叶不偏向一侧，呈覆瓦状紧贴于茎，上部叶缘具由彼此弯曲的两个细胞复合而成的齿 ……………………………………………………………………………………………… **1. 柔叶昂氏藓 A. julacea**

2（1） 叶常偏向茎的一侧，先端背仰不贴茎，上部叶缘具不规则的细圆齿 ……………………………………………………………………………………………… **2. 东亚昂氏藓 A. orientalis**

1. 柔叶昂氏藓　图版24：7—10

Aongstroemia julacea（Hook.）Mitt.（1869）.

Gymnostomum julaceum Hook.（1818）.

植物体细柔，黄绿色，丛生。茎直立，一般不分枝，褐色。叶小，不偏向茎的一侧，呈螺旋状排列，并紧贴于茎，阔卵圆状长方形，内凹，先端圆钝，上部边缘具由彼此弯曲的两个细胞复合而成的齿，基部边缘平滑；中肋较细，消失于叶尖下；叶下部细胞圆方形，长方形以及不规则的多边形，上部细胞为菱形，长菱形，长椭圆形，壁厚。雌雄异株。雌苞叶较大，基部鞘状。孢子体未见。

产德钦。生于海拔4000米的土上。印度、尼泊尔、日本、俄罗斯、南非和中美洲有分布。

中国新分布种。

2. 东亚昂氏藓　图版24：1—6

Aongstroemia orientalis Mitt.（1891）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985)；C. Gao (1994).

Anomobryum uncinifolia Broth.（1909）；*Aongstroemia uncinifolia*（Broth.）

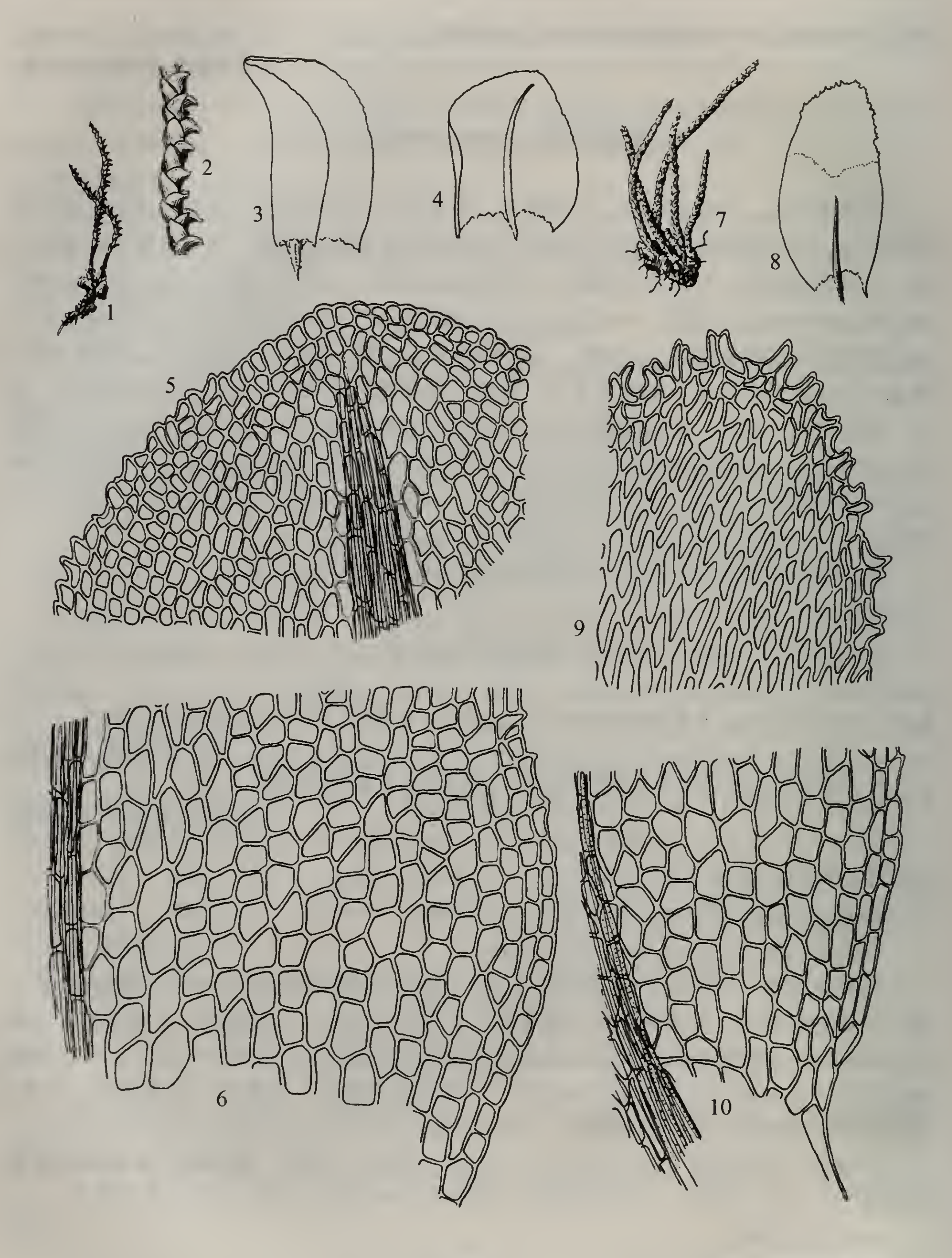


图 版 24

1—6. 东亚昂氏藓 Aongstroemia orientalis Mitt.，1. 植物体（×3），2. 枝条一段（×8），3—4. 叶（×60），5. 叶尖部细胞（×300），6. 叶基部细胞（×300）；7—10. 柔叶昂氏藓 A. julacea (Hook.) Mitt.，7. 植物体（×3），8. 叶（×60），9. 叶尖部细胞（×300），10. 叶基部细胞（×300）。（张大成绘）

Broth. (1924); Broth. in Handel-Mazzetti (1929).

植物体纤细，较硬，略具光泽，黄绿色或淡褐绿色，疏丛生。茎直立，一般不分枝，偶有上部分枝的。叶常偏向茎的一侧，紧密排列，阔卵圆形，先端钝，叶尖向后弯曲，叶缘平直或上部内弯，上部边缘具不规则的细圆齿；中肋单一，达叶尖或略突出；叶细胞厚壁，基部细胞短长方形、不规则的4—6边形，上部细胞菱形、方形或不规则的4—6边形，近中肋的细胞伸长。雌雄异株。雌苞叶大，基部长椭圆形或卵圆形，先端急狭成长条形。蒴柄细长，黄色，直立。孢蒴长卵形或长圆柱形；无蒴齿；环带发育良好；蒴盖圆锥形，先端具长喙状尖头；蒴帽兜形。孢子小，球形。

产镇雄、巧家、德钦、中甸、维西、丽江、福贡、大理、嵩明、昆明和瑞丽等地；生于海拔750—4000米的林地、土坡、草地及岩石薄土上。四川、西藏及台湾也有。印度、尼泊尔、锡金、不丹、缅甸、印度尼西亚、日本、俄罗斯、墨西哥和危地马拉有分布。

4. 拟昂氏藓属 **Aongstroemiopsis** Fleisch.

植物体细弱，黄绿色或褐绿色，密或疏丛生，略具光泽，高约3—4毫米。茎单一或分枝。叶片密集排列，紧贴茎上，基部卵圆形，内凹，上部披针形渐尖，叶边平展，全缘；中肋宽，达叶尖或略突出；叶片基部细胞长方形、方形、不规则的4—6边形，壁薄，透明，中上部细胞不规则的长方形、方形、短菱形或不规则的多边形。雌雄同株。雌苞叶基部高鞘状，卷筒形。蒴柄长约2—4毫米，黄色。孢蒴直立或略垂倾，长圆柱形或长卵形，干时稍皱缩；环带常存；无蒴齿；蒴盖短圆锥形；蒴帽兜形，平滑。孢子球形，棕色，有疣，直径约13—18微米。

全世界仅1种，分布于亚洲南部。

1. 拟昂氏藓　图版25：1—7

Aongstroemiopsis julacea (Doz. et Molk.) Fleisch. (1904); Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985); C. Gao (1994).

Pottia julacea Doz. et Molk. (1854).

种的特征同属所列。

产福贡；生于海拔3150—3700米的土上。四川、西藏也有。尼泊尔和印度尼西亚爪哇有分布。

亚科3. 曲柄藓亚科 Campylopodioideae

叶片自中肋渐向边缘渐薄，叶角细胞多数分化。雌苞叶分化。孢蒴多数无气孔。

该亚科目前已知有8属，中国均产，云南也有。

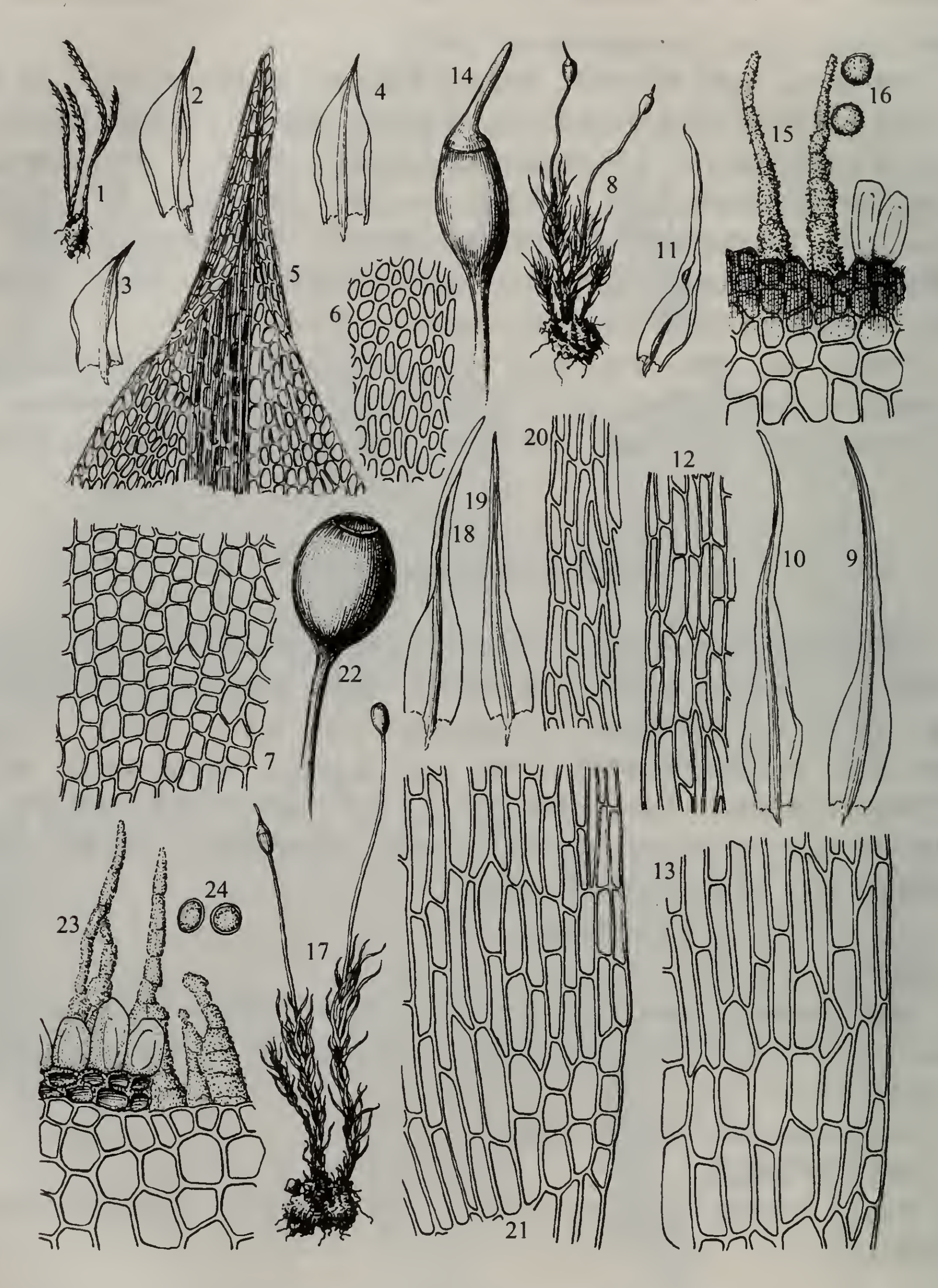


图 版 25

1—7. 拟昂氏藓 Aongstroemiopsis julacea (Doz. et Molk.) Fleisch., 1. 植物体（×3），2—4. 叶（×28），5. 叶尖部细胞（×300），6. 叶中部细胞（×300），7. 叶基部细胞（×300）；8—16. 中华小毛藓 Microdus sinensis Herz., 8. 植物体（×6），9—10. 叶（×28），11. 苞叶（×28），12. 叶中部细胞（×300），13. 叶基部细胞（×300），14. 孢蒴（×28），15. 蒴齿（×300），16. 孢子（×300）；17—24. 梨蒴小毛藓 M. brasiliensis (Dub.) Thér., 17. 植物体（×6），18—19. 叶（×28），20. 叶中部细胞（×300），21. 叶基部细胞（×300），22. 孢蒴（×28），23. 蒴齿（×300），24. 孢子（×300）。(张大成绘)

分属检索表

1（2）　叶片上部细胞具细前角突；蒴帽长于孢蒴 ······················· **12. 长帽藓属 Atractylocarpus**
2（1）　叶上部细胞不具前角突；蒴帽短于孢蒴。
3（12）　植物体细小；角细胞不分化；中肋细，一般不超过叶基宽度的 1/4。
4（5）　叶披针形，渐尖，蒴齿不分裂，稀上部稍裂，两面具粗疣 ············ **5. 小毛藓属 Microdus**
5（4）　叶基部卵圆形、阔卵圆形，明显鞘状，上部急狭成细长尖；蒴齿 2 裂达中部或中部以下，具条纹。
6（7）　蒴柄直立或弯曲；蒴齿中下部具疣突形成的条纹 ···················· **6. 小曲尾藓属 Dicranella**
7（6）　蒴柄常呈鹅颈状弯曲，成熟后渐直立或弯曲；蒴齿具纵长条纹。
8（9）　中肋横切面中央具厚壁层，背腹面为大形薄壁细胞，蒴帽基部有裂片························ ·· **8. 拟扭柄藓属 Campylopodiella**
9（8）　中肋横切面有中央主细胞和背腹厚壁细胞；蒴帽边全缘。
10（11）　叶基部阔鞘状，向上突然收缩成细长毛尖；孢蒴有气孔········ **7. 扭柄藓属 Campylopodium**
11（10）　叶基部卵圆形，向上很快成细长披针形；孢蒴无气孔 ······ **9. 小曲柄藓属 Microcampulopus**
12（3）　植物体长大；角细胞分化；中肋粗，一般超过叶基宽度的 1/3。
13（14）　叶上部细胞比下部细胞短，厚壁，基部细胞疏松薄壁，无色透明；叶片横切面有大形薄壁细胞；环带由 2—3 列细胞组成 ·· **10. 曲柄藓属 Campylopus**
14（13）　叶片上部细胞与下部细胞长短相近，基部边缘常有几列狭长形细胞；叶片横切面无大形薄壁细胞；环带不分化 ··· **11. 青毛藓属 Dicranodontium**

5. 小毛藓属 Microdus Schimp

散生于砂石或土上的小形藓类，黄绿色或褐绿色，有时呈淡褐黄色，无光泽。茎短小，单一，基部具假根。叶披针形，渐尖，边缘狭长背卷，近尖部具微齿；中肋长达叶尖消失；叶细胞狭长形、长方形或长六边形，角细胞不分化。雌雄异株。苞叶与叶同形。蒴柄细长，直立，黄色。孢蒴小，直立，短卵形或圆柱形；蒴齿不分裂，稀上部分裂，两面均具粗疣，基部有明显横隔。蒴盖先端具长喙状尖头。

据记载全世界共有 61 种，现知中国有 3 种，云南均产。

分种检索表

1（2）　叶片边缘平滑无齿；蒴柄长约 7 毫米；孢蒴梨形或卵球形 ·· ·· **1. 梨蒴小毛藓 M. brasiliensis**
2（1）　叶片边缘有稀齿；蒴柄长约 7—15 毫米；孢蒴椭圆形或圆柱形。
3（4）　叶基部细胞狭长方形，长方形；孢蒴短圆柱形或狭椭圆形；孢子平滑，直径 10—13 微米 ··· ·· **2. 中华小毛藓 M. sinensis**
4（3）　叶基部细胞长圆形；孢蒴狭圆柱形；孢子具疣，直径 20—22 微米 ································· ·· **3. 云南小毛藓 M. yunnanensis**

1. 梨蒴小毛藓 图版 25：17—24

Microdus brasiliensis (Dub.) Thér. (1907); C. Gao (1994).

Weisia brasiliensis Dub. (1836); *Didymodon pomiformis* Griff. (1842); *Microdus pomiformis* (Griff.) Besch. in Par. (1897); *Dicranella brasiliensis* (Dub.) Bartr. (1939).

植物体细小，黄绿色或褐绿色，无光泽，丛生。茎单一或分枝，直立或倾立，基部的叶较小，略稀，上部的叶较大，稍密。叶片直立或偏曲，干时常偏曲卷缩，披针形或卵状披针形，叶边平展或内曲，全缘平滑；中肋粗，达叶尖终止或短突出；叶细胞狭长方形，基部的较短宽，长方形或 4—6 边形。雌雄异株。苞叶与茎叶同形。蒴柄黄色，直立，干时扭曲。孢蒴小，梨形或卵球形；环带分化；蒴齿短，常不规则裂；蒴盖具略斜的圆锥状喙尖。孢子具细疣，直径 14—18 微米。

产丽江、丘北、绿春、勐海、勐腊、瑞丽、耿马、沧源等地；生于海拔 500—2300 米的林地和路旁土坡。四川、西藏也有。印度、缅甸、锡金、斯里兰卡、菲律宾和印度尼西亚有分布。

2. 中华小毛藓 图版 25：8—16

Microdus sinensis Herz. (1925); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

植物体矮小，暗绿色、黄绿色，密丛生，微具光泽。茎极短，直立，单一或叉状分枝，长约 5—7 毫米，柔细。叶直立，干时略偏曲，位于茎较上面的叶长大，位于茎下面的叶较短小，叶基部短宽，椭圆形，向上为披针形长尖，叶边全缘或仅尖部具小齿；中肋粗壮，于叶尖终止或突出；角细胞不分化；叶基部细胞狭长方形，向上渐短，多疏松。雌雄异株。雌苞叶比较长，基部内卷，鞘状。蒴柄纤细，直立，紫红色。孢蒴小，椭圆体形、狭椭圆体形或短圆柱形；蒴齿短，仅长于环带的 2 倍，不分裂或中央有狭小裂缝，顶端钝，具高疣。孢子平滑。

产丘北、瑞丽、耿马等地。多生于海拔 700—1460 米的土上。模式标本采自丽江鸣音村。云南特有种。

3. 云南小毛藓

Microdus yunnanensis Gao (1994). (sphalm. yuennanensis)

Microdus laxiretis Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963).

植物体纤细，绿色、黄绿色，密丛生，无光泽。茎直立，单一，基部具褐色假根，茎下部的叶较小，上部的叶较大，叶直立或倾立。叶片基部阔鞘状，卵圆形，先端伸长为披针状叶尖，略钝，边直，叶尖具细锯齿；中肋粗壮，突出叶尖外；角细胞不分化；叶细胞狭长，叶片基部的细胞狭长方形、长圆形，疏松，透明。雌雄异株。蒴柄极纤细，干时扭转，金黄色。孢蒴直立，狭圆柱形，淡褐色；蒴齿 2 裂，具密而高的疣；蒴盖圆锥状，先端具长喙状尖头。孢子深褐色或黄褐色，具疣，直径 20—22 微米。

产贡山（澜沧江和怒江之间，模式标本产地）。生于海拔 4100 米的湖旁腐物上。云南特有种。

6. 小曲尾藓属 Dicranella (C. Muell.) Schimp.

植物体纤细，疏松或密集丛生，黄绿色、绿色或褐绿色。茎直立，常分枝，多数仅基部具假根。在茎基部的叶小，向上渐大，直立，偏曲或背仰，披针形、宽披针形，先端急尖或渐尖，基部卵圆形或阔鞘状，凹，叶边平展，全缘或有细齿；中肋达叶尖或突出呈芒尖状，常充满叶尖部；叶细胞平滑，壁薄，为方形、长方形或不规则，一般基部的细胞长而阔，上部的短或狭长；角细胞不分化。雌雄异株。苞叶与茎上部的叶大致同形。蒴柄单生，直立或弯曲。孢蒴短椭圆体形、椭圆体形或长椭圆体形，多数倾斜，往往是凸背形，少数直立对称，平滑或有褶；蒴齿单层，齿片在中部以上2裂，有时不规则分裂，中下部具疣突形成的纵条纹；蒴盖具斜长喙状尖头或圆锥状；蒴帽兜形。孢子小，壁厚，平滑或具细疣。

本属全世界约100种以上，据最近记载中国有14种，云南有8种。

分种检索表

1 (4) 叶片背仰。
2 (3) 叶呈长圆状舌形或长舌形，干时卷缩 ………………………… **6. 圆叶小曲尾藓 D. rotundata**
3 (2) 叶基部为长卵圆形或宽鞘状，向上很快变窄为细长毛尖，干时略曲折………………………………………………………………………… **3. 南亚小曲尾藓 D. coarctata**
4 (1) 叶片直立，倾立或偏曲。
5 (8) 叶干时紧贴于茎。
6 (7) 茎中下部叶具短尖，先端钝；中肋粗；蒴柄黄色 ……… **1. 华南小曲尾藓 D. austro-sinensis**
7 (6) 叶具线状披针形叶尖，先端锐尖；中肋细；蒴柄红色或暗红色………………………………………………………………………… **8. 变形小曲尾藓 D. varia**
8 (5) 叶干时不紧贴于茎，直立或向一侧偏曲。
9 (10) 孢蒴直立，对称，狭长卵形，齿片短 ……………………… **4. 疏叶小曲尾藓 D. divaricatula**
10 (9) 孢蒴先端下倾，不对称，卵形、短柱形或椭圆体形。
11 (12) 中肋细，约占叶基宽度的1/6—1/5；蒴柄红色，老时红褐色 ………………………………………………………………………… **7. 偏叶小曲尾藓 D. subulata**
12 (11) 中肋粗壮，约占叶基宽度的1/3；蒴柄黄色，老时褐色或黄褐色。
13 (14) 叶鞘部细胞长方形、短长方形或近菱形；孢蒴椭圆体形或短柱形，具斜的蒴口，口下收缩………………………………………………………………………… **5. 多形小曲尾藓 D. heteromalla**
14 (13) 叶细胞狭长方形；孢蒴短卵形，不具斜的蒴口，口下不收缩………………………………………………………………………… **2. 短颈小曲尾藓 D. cerviculata**

1. 华南小曲尾藓 图版26：14—23

Dicranella austro-sinensis Herz. et Dix. (1933); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao(1994).

植物体较小，黄绿色，干时淡黄褐色，疏丛生，无光泽，高约0.8—1.5厘米。茎单一不分枝，直立，密被叶。叶片直立，干时贴茎，湿时倾立，位于茎下部的叶较小，

宽披针形，茎中上部的叶较大，叶基部卵圆形，似鞘状，向上很快变窄成狭披针形，端钝，叶边直，有时有齿突；中肋粗，达叶尖终止，背部平滑；叶细胞具厚壁，叶基部细胞短阔长方形或长方形，中部及上部细胞狭长形。雌雄异株。蒴柄黄色，长达 0.8 厘米。孢蒴短柱形或狭卵形，直立或略垂倾，淡黄褐色；环带分化，由 1—2 列细胞组成；蒴盖圆锥形，先端具斜喙状尖头；蒴帽兜形；齿片 2 裂达中部，下部红褐色，有疣排成的纵条纹。孢子淡黄褐色，具细疣。

产河口；生于海拔 130 米的路边土壁上。广东也有。中国特有种。

2. 短颈小曲尾藓 图版 27：7—10

Dicranella cerviculata（Hedw.）Schimp.（1855）；C. Gao（1977）et（1994）.

Dicranum cerviculatum Hedw.（1801）.

植物体较小，绿色、黄绿色或黄褐色，丛生，无光泽，高约 1 厘米，稀超过。茎直立，单一，稀叉状分枝，基部具假根。叶潮湿时直立四散，干时或多或少向一侧偏曲，基部叶卵圆形或长圆形，半鞘状，自鞘部向上变成细长披针形，背仰，边直，全缘或先端具细齿；中肋粗壮，突出于叶尖外，约占叶基宽度的 1/3—1/2，但界限不很清楚；叶细胞为狭长方形，但基部较短宽，上部较狭小。雌雄异株。蒴柄黄色，老时变成黄褐色，直立，干时扭曲，长 0.8—1.0（—1.5）厘米。孢蒴短卵形，弓形背曲，基部具骸突或无，干时具纵条纹；环带分化，由单层细胞组成，壁厚；蒴盖具斜喙状尖头；蒴齿裂至中部或更多，基部具纵条纹。孢子平滑或有细疣。

产河口；生于土上。广西、广东、浙江、湖北、辽宁、吉林以及黑龙江亦有。日本、俄罗斯和欧洲、北美有分布。

3. 南亚小曲尾藓 图版 28：6—12

Dicranella coarctata（C. Muell.）Bosch et Lac.（1858）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao in Li（1985）；C. Gao（1994）.

Aongstroemia coarctata C. Muell.（1848）；*Dicranella obscura* Sull. et Lesq.（1859）；*D. moutieri* Par et Broth.（1900）；*D. salsuginosa* Okam.（1911）；*D. cylindrica* Nog.（1948）.

植物体矮小，绿色、褐绿色或黄褐色，疏丛生，高约 1 厘米或略高。茎直立，多单一，仅基部具少数假根。叶片长，背仰着生，干时略曲折，常偏向一侧，位于下部的叶较小，其基部长圆形，先端逐渐变窄为刚毛状叶尖，中上部的叶较大，基部倒卵圆形或长圆形，抱茎，鞘状，先端很快变窄为长而细的毛尖，叶边直，全缘或尖端具齿突；中肋细，背面平滑，达于先端并突出；鞘状基部的细胞较宽，长方形或狭长方形，肩部及上部细胞较窄，狭长方形或长菱形。雌雄异株。雌苞叶基部倒卵圆形，抱茎，鞘状，在鞘状部分基部较上部窄。蒴柄直立，长可达 1.8 厘米，淡黄色，老时黄褐色。孢蒴直立或略倾立，对称，长圆体形，淡红褐色，老时变成褐色，干时具纵条纹；环带分化；蒴盖基部圆锥形，先端呈斜长喙状尖头；蒴帽兜形；蒴齿 2 裂至中部，下部淡橙红色，具疣排成的纵条纹，上部具疣。孢子褐色，具细疣。

产河口；生土上。西藏、湖南、江西、海南、福建及台湾亦有。斯里兰卡、印度尼西亚、澳大利亚、菲律宾及日本有分布。



图　版　26

1—8. 疏叶小曲尾藓 Dicranella divaricatula Besch., 1—2. 叶（×23），3—4. 雌苞叶（×23），5. 叶基部细胞（×293),6. 叶中部细胞（×293），7. 叶尖细胞（×293），8. 孢蒴（×23)；9—13. 圆叶小曲尾藓 D. rotundata (Broth.) Gao，9. 茎中上部叶（×17），10. 茎中下部叶（×17），11. 叶片中下部细胞（×217），12. 叶尖部细胞（×217），13. 胞蒴（×15)；14—23. 华南小曲尾藓 D. austro-sinensis Herz. et Dix., 14—15. 茎中下部叶（×23），16—17. 茎中上部叶（×23），18. 叶基部细胞（×293），19. 叶中部细胞（×293），20. 叶尖细胞（×293），21. 胞蒴（×23），22. 蒴盖（×23），23. 蒴帽（×23)。(曾淑英、吴锡麟绘）

4. 疏叶小曲尾藓 图版 26：1—8

Dicranella divaricatula Besch.（1898）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1994）.

植物体纤细，绿色或黄褐色，丛生。茎直立，单一，高 1—3 厘米。叶疏生，直立，基部长圆形，鞘状，先端逐渐变细为披针形叶尖，外弯，叶边直，平滑或有齿突，叶尖具细齿；中肋成龙骨状凸起，达叶尖或突出；叶细胞透明，长圆形、长方形、狭长方形或长 4—5 边形，仅基部细胞稍长宽。雌雄异株。雌苞叶比较长，基部长卵圆形，鞘状，向上急狭成细长尖，具不明显细齿。蒴柄淡黄色，约 1.5 厘米长，近直立。孢蒴直立或倾立，对称，狭长卵形，干时平滑；环带极小，一列细胞组成；蒴盖与蒴壶等长，具斜而长的喙状尖头；蒴帽兜形，狭长，深褐色；蒴齿短，基部红色，具密横条纹，先端 2 裂，具疣。

产云南西北部（详细地点不详）。分布于四川（峨眉山）。模式标本采自云南西北部。

5. 多形小曲尾藓 图版 27：1—6

Dicranella heteromalla（Hedw.）Schimp.（1856）；Chuang（1973）；C. Gao（1977）et（1994）.

Dicranum heteromallum Hedw.（1801）；*Leptotrichum* heteromallum（Hedw.）Mitt.（1857）.

植物体小，黄绿色、暗绿色或淡黄褐色，略具光泽，疏或密丛生。茎直立，单一或叉状分枝，有时上部成弧形弯曲。叶较密，常偏向一侧，下部的叶较小，上部的叶较大，基部鞘状，卵圆形、长圆形或披针形，先端逐渐变窄为细长尖，边直，上部具细齿，下部全缘；中肋粗壮，占据叶基宽度的 1/5—1/3 和叶尖的绝大部分，到顶或突出；叶鞘状部分细胞长方形、近方形或不规则的 4—5 边形，中上部细胞长方形或狭长方形。雌雄异株。雌苞叶与茎上部叶相似，仅鞘状基部较大，倒卵圆形。蒴柄扭曲，淡黄色或黄褐色，老时有时呈暗红色，长约 1—1.5 厘米，孢蒴直立或先端下倾或平列，椭圆体形或短柱形，不对称，干时具纵条纹，具斜的蒴口，口下收缩；环带由一列细胞组成，或分化不明显；蒴盖具斜长喙状尖头；蒴帽兜形，淡黑褐色；蒴齿 2 裂至中部，下部暗红色，具强纵条纹，上部淡黄色，具疣。孢子具细疣。

产贡山、维西、福贡和大理等地；多生于海拔 2500—3500 米的土地、树干、路旁、沟渠旁以及岩面薄土上。四川、海南、湖南、湖北、浙江、安徽、台湾、吉林和黑龙江亦有。西喜马拉雅地区、朝鲜、日本、俄罗斯、非洲中部和北部以及美洲有分布。

6. 圆叶小曲尾藓 图版 26：9—13

Dicranella rotundata（Broth.）Gao（1994）.

Anisothecium rotundatum Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）.

植物体细弱，疏松丛生，黄绿色、淡褐绿色，无光泽。茎直立，单一，高达 2 厘米，叶稀疏着生，下部具褐色假根。叶潮湿时伸展，干时卷曲，位于茎较下部的叶长圆状舌形，先端圆钝，长 1.3 毫米，茎上部的叶，基部鞘状，阔长圆状披针形或阔长圆状舌形，先端通常圆钝，稀具极短的尖，长达 2.5 毫米，上部背仰；叶边平直，先端具明

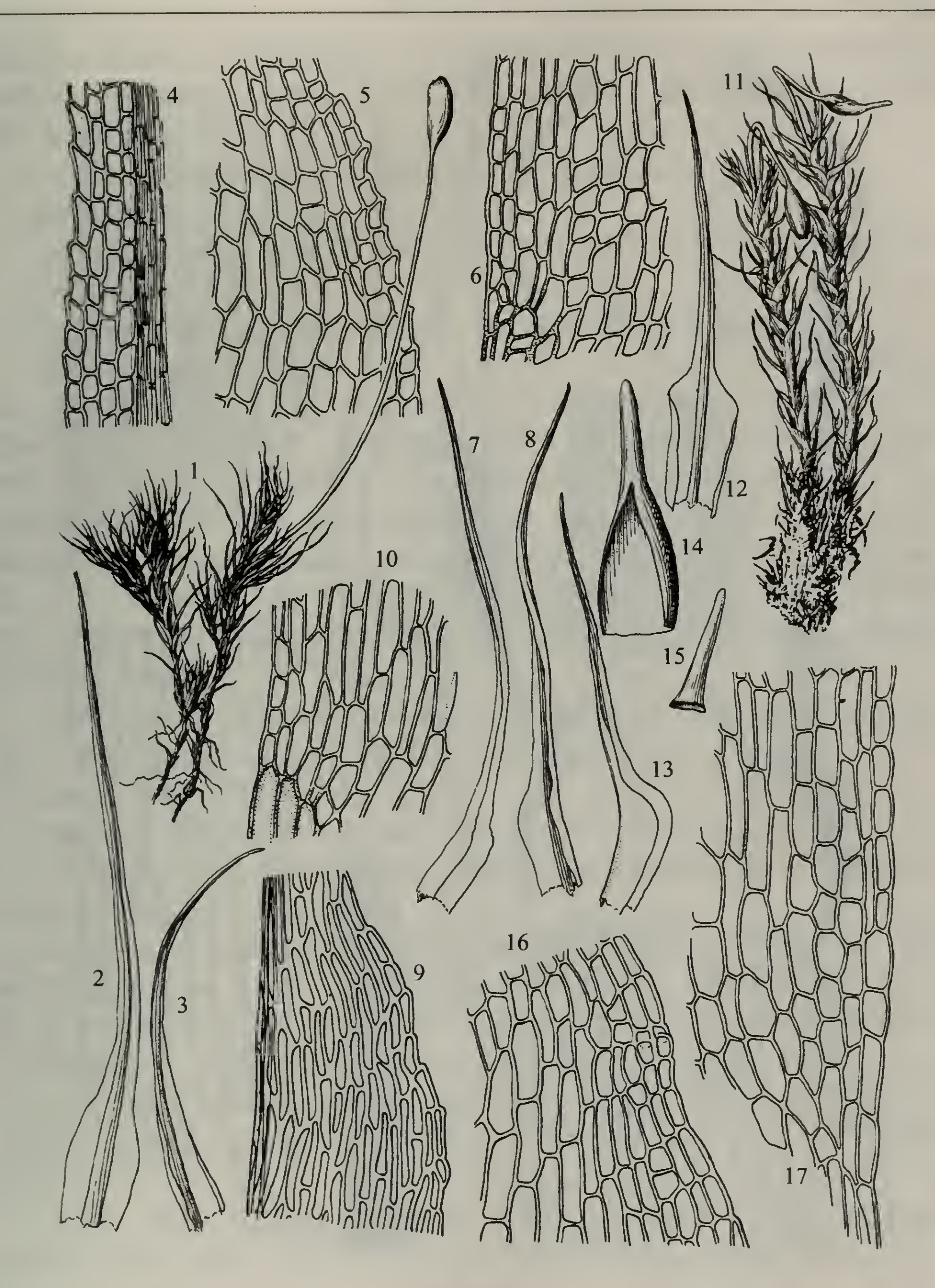


图 版 27

1—6. 多形小曲尾藓 Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp., 1. 植物体 (×6), 2—3. 叶 (×28), 4. 叶中上部细胞 (×300), 5. 叶肩部细胞 (×300), 6. 叶基部细胞 (×300); 7—10. 短颈小曲尾藓 D. cerviculata (Hedw.) Schimp., 7—8. 叶 (×28), 9. 叶肩部细胞 (×300), 10. 叶基部细胞 (×300); 11—17. 扭柄藓 Campylopodium medium (Duby) Giese et J.-P. Frahm, 11. 植物体 (×6), 12—13. 叶 (×28), 14. 蒴帽 (×28), 15. 蒴盖 (×28), 16. 叶肩部细胞 (×300), 17. 叶基部细胞 (×300)。(张大成绘)

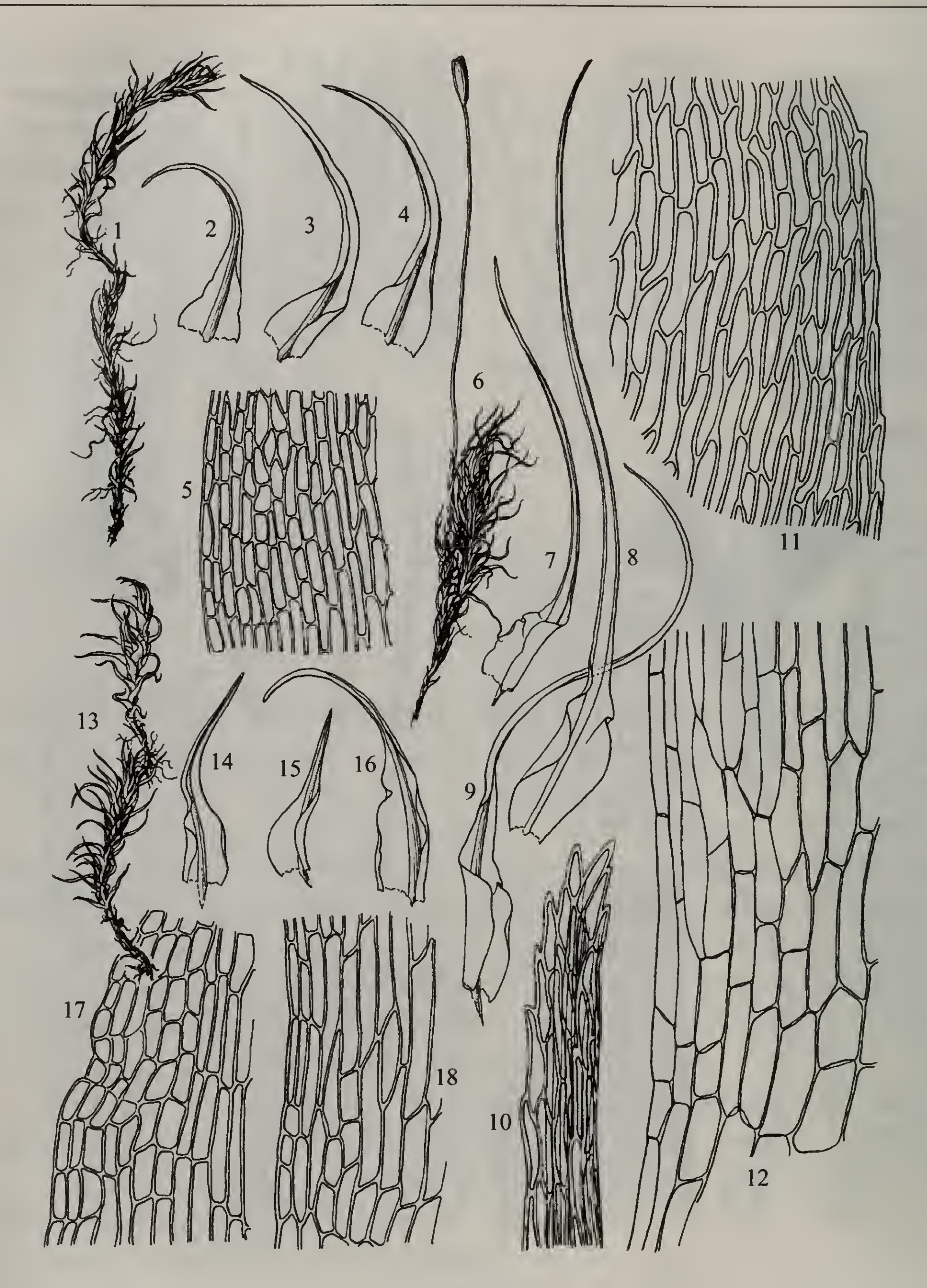


图 版 28

1—5. 变形小曲尾藓 Dicranella varia (Hedw.) Schimp., 1. 植物体 (×7), 2—4. 叶 (×33), 5. 叶基部细胞 (×300); 6—12. 南亚小曲尾藓 D. coarctata (C. Muell.) Besch et Lac., 6. 植物体 (×3), 7—9. 叶 (×18), 10. 叶尖部细胞 (×300), 11. 叶肩部细胞 (×300), 12. 叶基部细胞 (×300); 13—18. 偏叶小曲尾藓 D. subulata (Hedw.) Schimp., 13. 植物体 (×7), 14—16. 叶 (×33), 17. 叶肩部细胞 (×300), 18. 叶基部细胞 (×300)。(张大成绘)

显钝齿；中肋细长，于叶尖前终止。叶片细胞疏，卵圆状4—6边形，基部细胞长方形。雌雄异株。蒴柄细弱，黄褐色，长约1厘米。孢蒴卵形，褐色，干时背曲；蒴盖圆锥形，先端成喙状。

产贡山（模式标本产地）。生于海拔3150米的林中岩面上。云南特有种。

7. 偏叶小曲尾藓 图版28：13—18

Dicranella subulata（Hedw.）Schimp.（1856）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；C. Gao（1994）.

Dicranum subulatum Hedw.（1801）；*Dicranella secunda* Lindb.（1872）.

植物体小，绿色或黄绿色，丛生，高0.4—1（—1.5）厘米。茎直立，单一或分枝，基部具稀疏假根。叶稍密，直立或偏向一侧，下部的叶较小，上部的叶较大，叶基部鞘状，长圆形或倒卵圆形，先端渐变窄为细长尖，边直或内卷，下部全缘，尖部具细圆齿；中肋细，约占据叶基宽度的1/6—1/5和叶尖的大部分，突出叶尖外，平滑，偶尔在背部上面具几个疣突；鞘状部分细胞长方形，狭长方形、中上部细胞长方形或不规则的长圆形。雌雄异株。雌苞叶与茎上部的叶相似，但较长。蒴柄红色，老时变成红褐色，直立，干时扭曲，长约1—1.5厘米。孢蒴干时背曲，不对称，褐色，长圆体形或卵形；蒴盖圆锥形，先端成长喙状；蒴齿2裂达中部，较长，基部红褐色，具纵条纹。孢子球形，具细疣。

产贡山、丽江；生于海拔3150—4200米的路旁及沟边。四川、西藏、海南、福建、浙江、安徽及吉林亦有。日本、俄罗斯、欧洲和北美有分布。

8. 变形小曲尾藓 图版28：1—5

Dicranella varia（Hedw.）Schimp.（1856）；C. Gao（1994）.

Dicranum varium Hedw.（1801）；*Anisothecium rubrum* Lindb.（1879）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1994）.

植物体小，暗绿色或黄绿色，丛生。茎单一或分枝，近直立。叶干时贴茎，湿时呈镰刀状弯曲或倾立，披针形，先端渐变为线状披针形叶尖，龙骨状凹，叶尖具不规则齿，基部边全缘；中肋细，到顶，约为叶基宽度的1/5—1/4；叶细胞基部多为长方形，中上部为长方形、长圆状线形或不规则的长4—5边形。雌雄异株。蒴柄红色，直立，长0.8—1.5厘米。孢蒴长圆状卵形，弯曲，平滑，稍垂倾；无环带；蒴盖圆锥形先端斜喙状；蒴齿较长，齿片2裂至中部或稍上，下部具疣排成的纵条纹。孢子平滑或具细疣。

产贡山、丽江、昆明；生于海拔1950—3000米的沼泽地钙质土上，干涸河滩及岩面薄土上。贵州、四川、广东、广西、浙江、江苏、江西及辽宁亦有。印度、日本、欧洲和北美有分布。

7. 扭柄藓属 Campylopodium（C. Muell.）Besch.

植物体细小，丛集土生藓类，常有光泽。茎短小，单一，稀上部具短分枝，基部具褐色假根。叶直立或四散倾立，位于顶端的叶密集簇生，叶基部鞘状，内凹，先端急狭

成细长毛尖，边平展，全缘；中肋明显，占据叶尖绝大部分，长突出；角细胞不分化；叶上部细胞短长方形，渐向下成长菱形，鞘部细胞较透明，长方形。雌雄异株，稀雌雄同株异苞。蒴柄短，强鹅颈状弯曲，成熟后渐直立，或延长伸出。孢蒴直立，辐射对称，椭圆体形，干燥时具纵长褶；台部短，有气孔；环带分化。蒴盖具斜长喙状尖头；蒴帽兜形；蒴齿通常发育，2 裂至中部，具粗纵长条纹，先端具疣。

本属全世界有 11 种，广泛分布于热带和亚热带地区，现知中国有 1 种，云南亦产。

1. 扭柄藓 图版 27：11—17

Campylopodium medium（Duby）Gieses et J. P. Frahm（1985）；Kuo et Chiang（1987）；C. Gao（1994）.

Didymodon medius Dub. in Moritzi（1846）；*Campylopodium euphorocladum*（C. Muell.）Besch.（1873）；P. C. Chen et al.（1963）；Chuang（1973）；Lai et Wang-Yang（1976）.

植物体细小，黄绿色、淡黄褐色或淡褐色，密或疏丛生。茎短，直立，稀上部分枝。叶直立或四散倾立，在顶端的叶密集簇生，下部的叶略疏，叶基部鞘状，内凹，上部突然变窄为细长毛尖，成沟状内卷，边全缘；中肋明显，淡黄褐色，占据叶尖绝大部分，突出；叶上部细胞长方形、鞘状部分基部近中间的细胞长方形，向边缘变短，向先端的细胞亦较短，长方形到近方形，菱形或不规则的 4—5 边形。雌雄异株。蒴柄短，呈鹅颈状弯曲，成熟后渐直立。孢蒴直立，椭圆体形，辐射对称，干时具纵褶，台部短，具气孔；环带分化；蒴盖圆锥形先端呈斜长喙状；蒴帽兜形；蒴齿 2 裂至中部或中下部，具纵纹，上部具疣。

产贡山、元阳、绿春、沧源等地；多生于路边及开阔地土上。西藏、台湾亦有。泰国、印度尼西亚、菲律宾、新西兰、日本、美国夏威夷和非洲有分布。

8. 拟扭柄藓属 Campylopodiella Card.

植物体小，细弱，稀疏丛生，具光泽。茎直立或倾立，单一或分枝。叶直立伸展或弯向一侧，叶基部较宽，披针形、卵状披针形或卵状长圆形，先端变细成长而细的叶尖，内卷成管状，叶边平滑，内曲；中肋几乎占据整个叶尖部，其横切面的背腹面具大形薄壁细胞，中间为厚壁细胞束；叶鞘状部分的细胞为长方形、长斜菱形或长椭圆形，壁薄而柔，透明，近边的细胞变狭长，叶尖部细胞为狭长方形或线形。雌雄同序异苞。雌苞叶基部阔鞘状，向上急狭成细长毛尖。蒴柄顶生，直立，不规则弯曲或呈鹅颈状弯曲。孢蒴长椭圆形，壁薄；环带不明显或几无分化；蒴盖圆锥形先端喙状；蒴帽兜形，具流苏状的边；蒴 2 裂至中部。

本属据记载有 4 种，中国有 2 种，云南均产。

分种检索表

1（2） 中肋较粗，为叶基宽度的 1/3—1/2；叶卵状披针形，先端渐尖；叶基部细胞长方形 ……… ………………………………………………………… **1. 喜马拉雅拟扭柄藓 C. himalayana**

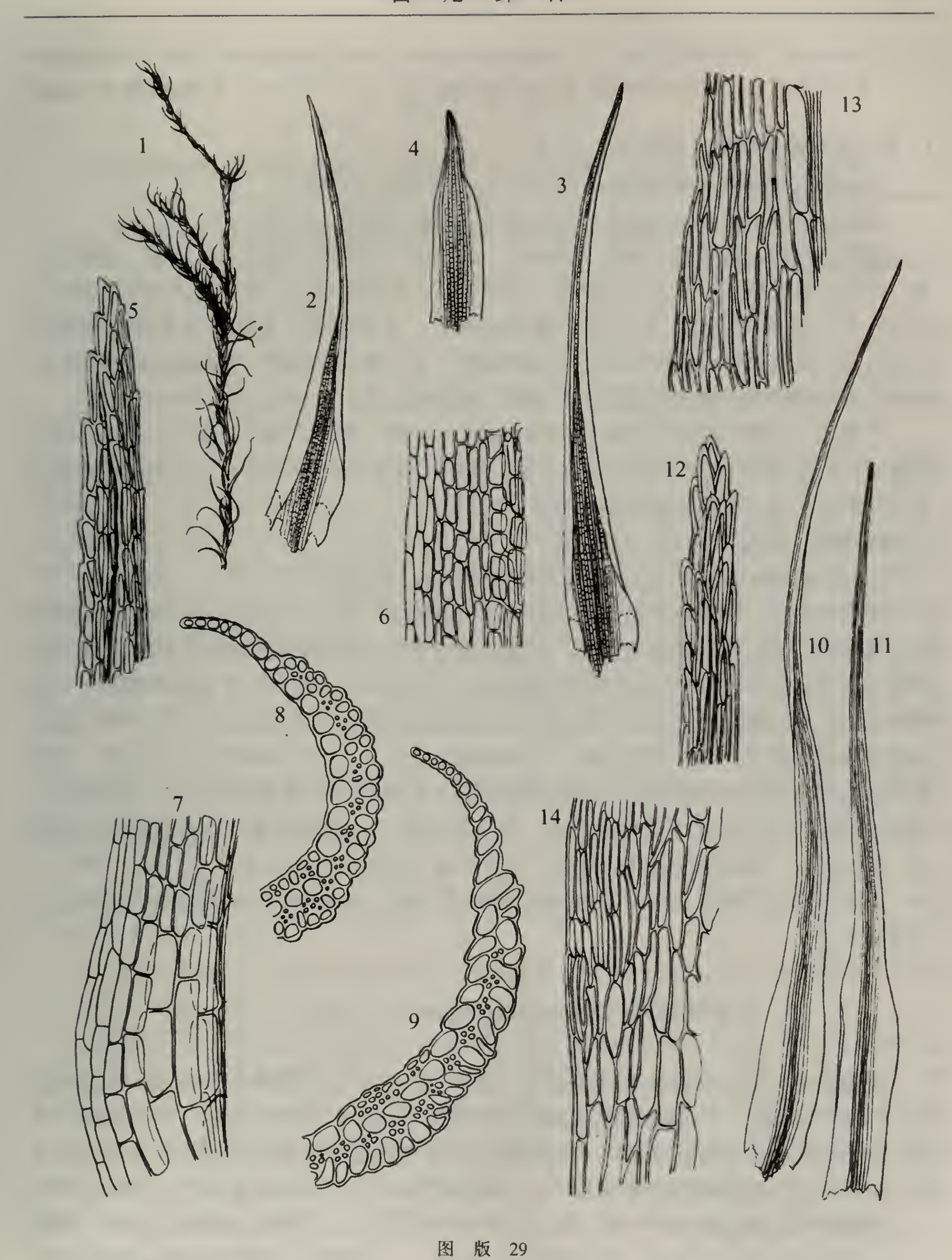


图 版 29

1—9. 喜马拉雅拟扭柄藓 Campylopodiella himalayana (Broth.) J.-P. Frahm, 1. 植物体 (×3), 2—4. 叶 (×28), 5. 叶尖细胞 (×300), 6. 叶中部细胞 (×300), 7. 叶基部细胞 (×300), 8. 叶中部横切面的一部分 (×300), 9. 叶下部横切面的一部分 (×300); 10—14. 拟扭柄藓 C. tenella Card., 10—11. 叶 (×28), 12. 叶尖细胞 (×300), 13. 叶中部细胞 (×300), 14. 叶基部细胞 (×300)。(张大成绘)

2（1）中肋较细，不及叶基宽度的1/3，叶基部卵状长圆形，先端急狭成披针形长叶尖；叶基部细胞狭长方形或长斜菱形和长椭圆形 ………………………………………… **2. 拟扭柄藓 C. tenella**

1. 喜马拉雅拟扭柄藓 图版29：1—9

Campylopodiella himalayana（Broth.）J.-P. Frahm（1984）.

Brothera himalayana Broth.（1901）；C. Gao（1994）.

植物体纤细，黄绿色、绿色或淡褐色，密丛生，具光泽。茎直立，分枝，基部具假根。叶直立或伸展，干时无大的变化，仅略曲折，卵状披针形，先端逐渐变窄为狭的沟状的叶尖，边全缘内卷，叶尖具不规则的细齿；中肋清晰，扁阔，占据叶基宽度的1/3—1/2，充满整个叶尖并突出；叶细胞薄壁，长方形，较透明，边缘的细胞较狭长。蒴柄生于枝的顶端，直立或微曲，红褐色。孢蒴褐红色，长卵形。孢子褐色，具疣。

产德钦、中甸、维西、贡山、福贡、丽江、大理、漾濞、禄劝、昆明、景东、保山和腾冲；生于海拔1800—5600米的土壤、腐木、树干以及岩面薄土上。四川、西藏亦有。印度、不丹、尼泊尔和锡金有分布。

2. 拟扭柄藓 图版29：10—14

Campylopodiella tenella Card.（1908）；C. Gao（1994）.

植物体纤细，褐绿色，疏丛生，有光泽。茎直立，褐色，不分枝。叶直立或四散开展，或弯向一侧，叶基部较宽，凹，先端突然变窄为一很长的几为管状的叶尖，宽的基部约为整个叶长度的1/5，叶干时无大的变化，茎上部的叶较长，下部的叶较短；中肋淡褐色，几乎占据整个叶尖部，在横切面的背腹面各具一大的薄壁细胞层，中间为不连续的亚厚壁细胞束；叶片细胞壁薄，在基部的为狭长方形、长椭圆形或长斜菱形，向边缘的细胞较狭窄，叶尖部细胞与基部细胞相似，但较狭窄。雌雄同株异苞。蒴柄顶生，鹅颈状弯曲，干时伸直或不规则弯曲。孢蒴淡褐色，长椭圆体形；蒴盖圆锥形先端喙状；蒴帽兜状，基部呈流苏状；蒴齿二裂至中部，有时不完全分裂。

产贡山；生于海拔2000—3400米的沼泽地，腐木及土壤上。西藏也有。尼泊尔和印度有分布。

9. 小曲柄藓属 Microcampylopus（C. Muell.）Fleisch.

植物体小，丛生或散丛生。茎直立，单一或分枝。茎下部的叶较短小，向上渐长大，叶基部卵圆形，先端变狭成细披针形叶尖或毛尖，叶尖有时透明，叶边全缘，平直；中肋较粗壮，其横切面有中央主细胞，背腹面为厚壁细胞层；鞘状部分细胞长方形、狭长方形，肩部细胞长椭圆形、长方形或狭长形，上部细胞狭长形；角细胞不分化。雌雄异株。蒴柄鹅颈状弯曲，较短，干时不规则弯曲。孢蒴长椭圆形或卵形，辐射对称，基部无气孔；环带由一列细胞构成；蒴帽小，边平滑；蒴盖先端呈斜喙状。

据最近报道，该属仅有2种，云南均有。

分种检索表

1（2） 植物体细小；叶基部长卵圆形，先端变窄为狭长披针形叶尖；孢蒴较小；孢子具细疣………
……………………………………………………………………… 1. 小曲柄藓 M. khasianus

2（1） 植物体矮壮；叶基部阔卵圆形，先端急狭成细长毛尖；孢蒴较长大；孢子具粗疣……………
…………………………………………………………… 2. 阔叶小曲柄藓 M. laevigatus

1. 小曲柄藓 图版 30：1—7

Microcampylopus khasianus（Griff.）Giese & J.-P. Frahm (1986)；C. Gao（1994).

Dicranum khasianum Griff. in Calcutta（1842）；*Campylopodium khasianum*（Griff.）Par.（1894)；*Microcampylopus subnanus*（C. Muell.）(1904).

植物体较细小，丛生，黄绿色或深绿色，高 0.5—1.0 厘米。茎短，常分枝，基部具假根。位于茎下部的叶较短小，多呈披针形，位于中上部的叶较长大，基部卵圆形，先端渐成狭长披针形叶尖，叶边全缘，直立；中肋较强壮，达叶尖并突出，横切面有大的中央主细胞，背腹面为厚壁细胞；叶片基部细胞多为长方形或狭长方形，肩部细胞长椭圆形、长方形、狭长方形，尖部细胞长方形或狭长形。雌雄异株。苞叶基部阔卵圆形，鞘状，先端急狭成细长叶尖。蒴柄幼时鹅颈状弯曲，成熟时扭转，黄棕色或红褐色。孢蒴卵形，干时略皱缩；无环带分化；蒴帽口部平滑；蒴盖先端斜长喙状；蒴齿 2 裂至中部或稍下，红褐色，基部具纵条纹，上部具细疣。孢子黄褐色或红褐色，具细疣。

产贡山；生于海拔 2100—3600 米的岩面薄土上。湖南也有。缅甸、锡金、印度、斯里兰卡和印度尼西亚有分布。

2. 阔叶小曲柄藓

Microcampylopus laevigatus（Thér.）Giese et J.-P. Frahm（1986)；Huo et Chiang（1987)；C. Gao（1994).

Campylopodium laevigatum Thér.（1926）；*Microcampylopus longifolius* Nog.（1952).

植物体矮壮，疏丛生，黄绿色。茎直立，不分枝或稀分枝，叶密。叶片基部抱茎生长，阔鞘状，先端急狭成毛状叶尖，边内卷；中肋基部阔，达叶尖并突出成毛尖状，横切面有大形的中央主细胞，背腹面具厚壁小细胞；叶基部细胞狭长形，长宽之比约为 10:1—8:1，上部细胞短；无角细胞分化。雌雄异株。雌苞叶基部鞘状，先端突然变细为细长毛尖。蒴柄呈鹅颈状弯曲，成熟时旋扭。孢蒴长卵形或短柱形，干时具纵褶，基部无气孔；蒴盖先端长喙状；无环带分化；蒴齿红褐色，上部 2 裂，基部具纵条纹，上部具细疣。孢子黄褐色，具粗疣。

产景东（景东至双柏县的哀牢山）；生于海拔 2280 米的湿土上。台湾亦产。缅甸、锡金、印度、斯里兰卡、菲律宾、乌干达、马达加斯加岛有分布。

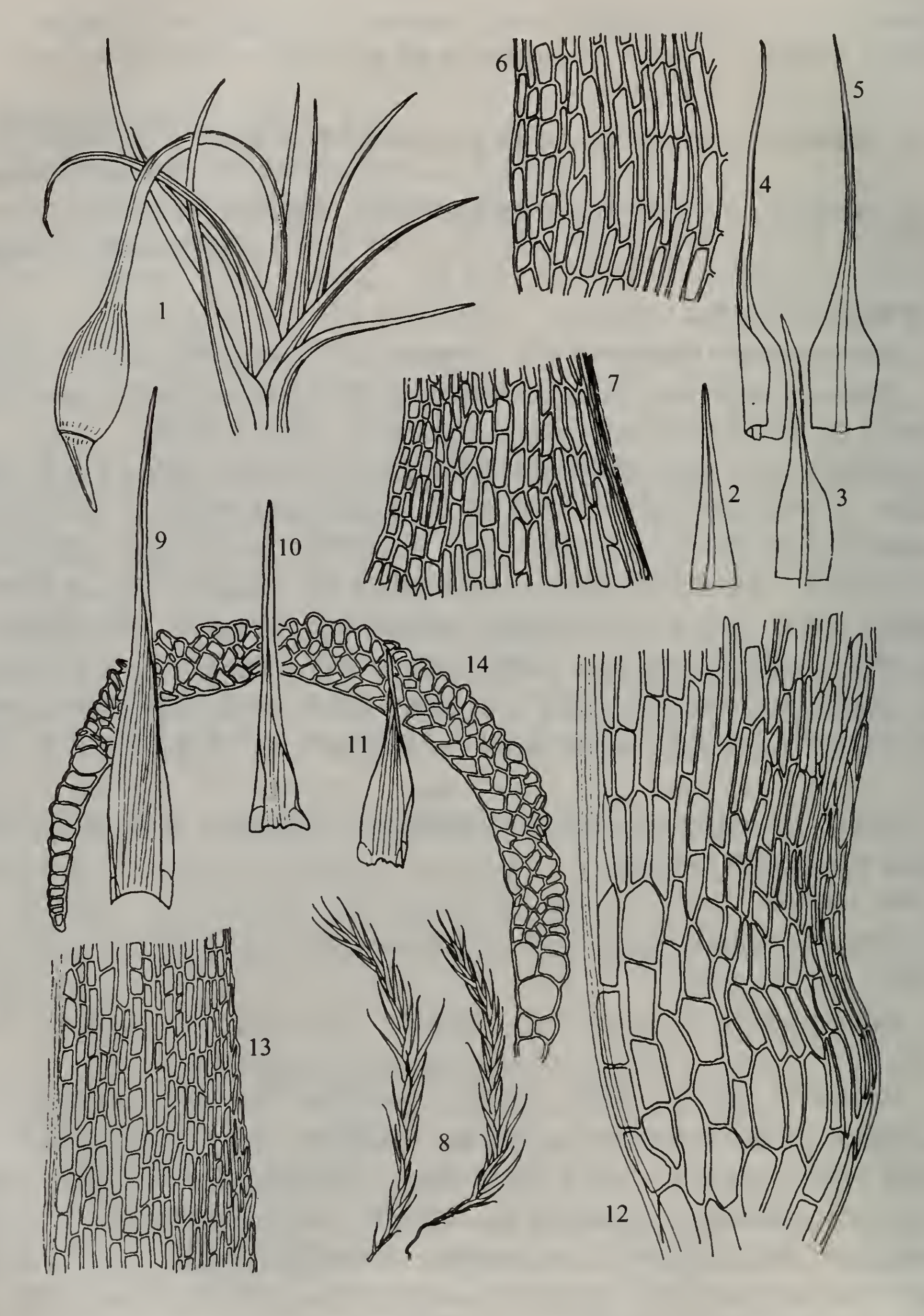


图 版 30

1—7. 小曲柄藓 Microcampylopus khasianus (Griff.) Giese et J.-P. Frahm, 1. 具孢蒴的植物顶端部分 (×16), 2—3. 叶 (×16), 4—5. 雌苞叶 (×16), 6. 叶基部细胞 (×205), 7. 叶中部细胞 (×205); 8—14. 疣肋曲柄藓 Campylopus schwarzii Schimp., 8. 植物体 (×3), 9—11. 叶 (×20), 12. 叶基部细胞及角细胞 (×210), 13. 叶中下部细胞 (×210), 14. 叶下部横切面 (×210)。(曾淑英、张大成、吴锡麟绘)

10. 曲柄藓属 **Campylopus** Brid.

植物体小到粗大，密集丛生，绿色、黑绿色、棕黄色或红褐色，多数具光泽，少数无光泽或光泽不明显。茎多年生，直立或倾立，叉状分枝、束状分枝或不分枝，有时顶端产生纤长新芽枝。叶密被茎上。老茎部分叶多腐落，叶潮湿时倾立伸展或直立，干时挺直贴茎，或仅茎顶端叶有时一向弯曲，长披针形，基部宽，具明显的角部，上部狭长，具有狭而长的叶尖，叶缘内卷，尖部有时卷成管状，叶边全缘或仅尖端有齿；中肋平阔，常占据叶基宽度的1/3或更多，上部常充满整个叶尖，横切面有大形主细胞，有或无背腹厚壁细胞层；叶细胞方形、长方形、菱形或虫形，多数无壁孔，上部细胞比下部细胞小，基部细胞疏松薄壁，无色透明，角细胞膨大，多数呈棕红色。雌雄异株。雌苞叶与叶同形或稍有分化。蒴柄常呈鹅颈状弯曲或弧曲，成熟后直立。孢蒴辐射对称，稀不对称，椭圆体形，悬垂或成熟后直立或倾立，成熟后以及干时一般具纵纹或深沟；环带分化，由2—3列细胞构成，成熟后自行卷落；蒴齿2裂至中部或以下，具纵纹；蒴盖长圆锥体形，先端具斜长喙状尖头；蒴帽兜形，一边绽裂甚长，或钟形，基部有裂瓣或缨络。孢子黄绿色，常有细密疣。

该属植物世界各地均有分布，但主要分布于热带地区，多生于向阳坡地的砂石质土上或岩面薄土上，有时也见于腐木及沼泽地上。据 Brotherus（1924）统计全世界有500余种，Wijk.《藓类索引》第1卷（1959）和第5卷（1969）中列举了606个名称。高谦（1994）在《中国苔藓志》第1卷中记载中国现有本属植物28种（含存疑种1个）。云南现知有15种，2亚种和1变种。

分亚属检索表

1（2） 中肋横切面无厚壁细胞层，背面为壁稍厚的大形绿色细胞或略似厚壁层的细胞，腹面为大形薄壁细胞 ………………………………………… **1. 拟曲柄藓亚属** Subgen. **Pseudocampylopus**

2（1） 中肋横切面具有厚壁层。

3（4） 中肋的横切面腹面为大形薄壁细胞，背面为厚壁细胞…… **2. 曲柄藓亚属** Subgen. **Campylopus**

4（3） 中肋横切面中央为大形主细胞，背腹两侧为厚壁细胞层。

5（6） 植物体坚挺，较大；孢蒴基部粗糙有疣；蒴帽基部有裂瓣或缨络 ……………………………… **4. 缨帽曲柄藓亚属** Subgen. **Thysanomitrium**

6（5） 植物体中小型；孢蒴基部平滑；蒴帽基部无或有裂瓣 ……………………………… **3. 双厚曲柄藓亚属** Subgen. **Palinocraspis**

亚属 1. 拟曲柄藓亚属 Subgen. Pseudocampylopus Limpr.

叶中肋横切面无厚壁细胞层，背面为壁稍厚的大形绿色细胞或略似厚壁层的细胞，腹面为大形薄壁细胞。

本亚属植物主产温热带，现知中国有7种和2变种，云南有3种。

分种检索表

1（2） 中肋横切面除腹面的大形薄壁细胞外，背面为大的壁稍厚的同形绿色细胞，无拟厚壁层……
……………………………………………………………………………… 1. 疣肋曲柄藓 C. schwarzii

2（1） 中肋横切面除腹面的大形薄壁细胞外，背面有略小的绿色细胞拟厚壁层。

3（4） 多年生植株成节状，顶端的叶成簇着生；叶片长而弯曲，无透明尖；角细胞分化不明显，仅由几个厚壁褐色细胞组成 ……………………………………… 2. 拟脆枝曲柄藓 C. subfragilis

4（3） 植株不成节状，顶端叶不成簇着生，叶片较短，挺硬，有时具透明尖；角细胞分化明显透明
……………………………………………………………………………… 3. 狭叶曲柄藓 C. subulatus

1. 疣肋曲柄藓 图版 30：8—14

Campylopus schwarzii Schimp.（1864）；P. C. Chen et al.（1963）；Chuang（1973）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）；C. Gao（1994）；J.-P. Frahm（1992）.

Campylopus auriculatus Wils in MacKinlay（1869）；*C. symplectus* Stirt（1886）.

植物体密丛生，细长，黄绿色或灰绿色，具光泽，高 1—（8）厘米。茎直立或倾立，单一或叉状分枝，假根缺失或很少。叶干时直立，紧贴于茎，潮湿时直立伸展，直或略偏向一侧，长 3—8 毫米，基部宽，向上渐狭，先端狭披针形，内卷成管状，叶边全缘或仅叶尖微具齿；中肋宽，约占叶基宽度的 3/4，充满整个叶尖部，横切面腹面为单层薄壁大细胞，背部为 2—3 层壁稍厚的大细胞，无厚壁层，背面具矮的肋突；基部细胞透明或微具叶绿素，近中肋的细胞阔长方形，向边缘渐狭，边缘为数列线形细胞，中上部细胞小，壁稍厚，短长方形或不等四边形，边为线形细胞，角细胞薄壁，4—6 边形，凸出成耳状，红褐色。雌雄异株。孢子体未见。

产昭通、巧家、维西、中甸、贡山、福贡、泸水、丽江、大理、禄劝和昆明等地；生于海拔 1620—4200 米的林地、阴湿土壁、岩面薄土、水沟边、树干、基部、沼泽地上。四川、西藏、广西、海南、广东、江西和台湾亦有。尼泊尔、印度北部、日本、欧洲和北美有分布。

2. 拟脆枝曲柄藓 图版 31：1—7

Campylopus subfragilis Ren. et Card.（1896）；Gangulee（1969）；C. Gao（1994）.

植物体密丛生，绿色或黄绿色，具光泽，基部具交织丛生的假根，多年生植株常呈节状，高约 2 厘米。茎直立或倾立，褐色，单一或叉状分枝，先端的叶常簇状着生。叶片干时直立紧贴或倾立，潮湿时倾立伸展，狭长披针形，角部变窄，先端具齿，内卷成管状，无透明白毛尖；中肋宽，淡褐色，约占叶基宽度的 2/3，充满叶尖先端，横切面腹面为大形薄壁细胞，背部为略小的，大小不等的绿色细胞拟厚壁层，背面平滑；叶片基部细胞壁薄，不规则的长方形，中上部细胞较小，菱形、长方形，比基部细胞壁增厚，淡褐色，角细胞不向外凸出，仅由几个分化不明显的红褐色厚壁细胞构成。雌雄异株。未见孢子体。

产彝良、贡山、禄劝、昆明、嵩明、屏边、景东和沧源等地；生于海拔 1600—2450 米的林地、林下腐木、沟边及石上。广西亦有。尼泊尔和印度有分布。



图 版 31

1—7. 拟脆枝曲柄藓 Campylopus subfragilis Ren. et Card.，1. 植物体（×3），2—3. 叶（×20），4. 叶基部细胞（×145），5. 叶中部细胞（×210），6. 叶尖细胞（×210）7. 叶下部横切面的一部分（×210）；8—13. 狭叶曲柄藓 C. subulatus Schimp.，8. 植物体（×3），9. 叶（×20）10. 叶基部细胞及角细胞（×145），11. 叶中部细胞（×210），12. 叶中下部横切面的一部分（×210），13. 叶上部横切面（×210）（张大成、吴锡麟绘）

3. 狭叶曲柄藓 图版 31：8—13

Campylopus subulatus Schimp. in Rabenh.（1861）；P. C. Chen et al.（1963）；J.-P. Frahm（1992）；C. Gao（1994）.

Campylopus gracilis（Mitt.）Jaeg.（1872）；*C. latinervis*（Mitt.）Jaeg（1872）.

植物体密丛生，挺硬，黄绿色、暗绿色或暗褐色，无光泽或具弱光泽，基部具假根，高达 2 厘米或更高。茎直立或倾立，单一，稀叉状分枝。叶片挺硬，潮湿时直立伸展，干时贴茎，宽披针形，边内卷，在先端几成管状，具短的，透明的，具细齿的尖端；中肋宽，约占据叶基宽度的 2/3，几乎充满整个叶尖并突出，横切面无厚壁层，腹部具透明的薄壁细胞，背部为略似厚壁层的拟厚壁层，背面具矮的肋突；叶基部细胞薄壁透明，不规则的长方形，边缘为数列狭长形细胞，中上部细胞变短，壁厚，长方形、菱形、椭圆形或不规则的 4—5 边形，角细胞分化明显，透明。雌雄异株。成熟蒴柄直立扭曲，淡黄色或棕色，长约 1—1.5 厘米。孢蒴长椭圆体形，直立对称，蒴口收缩，干时具纵条纹；蒴盖长圆锥体形，先端具斜长喙状尖头。

产中甸、贡山、福贡、大理、昆明、绿春、腾冲、瑞丽（畹町）和沧源；生于海拔 1650—3500 米的坡地和林地土上以及树基和岩面薄土上。四川、海南、广东和台湾亦有。印度、斯里兰卡、尼泊尔、锡金、缅甸、泰国、日本、欧洲和北美洲有分布。

亚属 2. 曲柄藓亚属 Subgen. Campylopus Limpr.

植物体大小多变。叶片中肋横切面背侧具厚壁层，稀具拟厚壁层。孢蒴干燥时微具褶或平滑，基部平滑；蒴齿 2 裂达中部；蒴帽基部具裂片或平滑。

该亚属植物分布较广，据《中国苔藓志》记载，中国有 14 种，现知云南有 10 种，2 亚种，1 变种。

分 种 检 索 表

1（6） 叶先端具白色毛尖。
2（3） 叶尖短；叶片基部细胞具薄壁，向上排列成一斜线与中上部细胞明显分开 ……………………………………………………………………………… **13. 黄曲柄藓 C. schmidii**
3（2） 叶尖细长，叶片基部细胞壁增厚，不向上排列成斜线。
4（5） 着生于茎中下部的叶先端细长不成兜状 ……………………………………………… **4a. 长叶曲柄藓原变种 C. atrovirens** var. **atrovirens**
5（4） 着生于茎中下部的叶先端成兜状 ……………………………………………… **4b. 长叶曲柄藓兜叶变种 C. atrovirens** var. **cucullatifolius**
6（1） 叶先端无白色毛尖。
7（16） 叶片基部细胞具薄壁。
8（13） 茎顶端的叶密集簇生或茎顶端成簇状分枝。
9（10） 叶片上部细胞长方形 ………………… **9c. 脆枝曲柄藓车氏亚种 C. fragilis** ssp. **zollingerianus**
10（9） 叶片上部细胞不规则的方形、不等四边形、菱形、广椭圆形。

11（12）叶片上部细胞不规则方形、不等四边形；中肋横切面背侧具较小的厚壁细胞层 ……………………………………………………………………………… **9a. 脆枝曲柄藓原亚种 C. fragilis** ssp. **fragilis**
12（11）叶片上部细胞菱形、广椭圆形；中肋横切面背侧具拟厚壁层 ……………………………………………………………………………… **9b. 脆枝曲柄藓苟氏亚种 C. fragilis** ssp. **goughii**
13（8）茎顶端的叶不密集簇生，茎单一或叉状分枝。
14（15）中肋横切面背侧具厚壁层 ………………………………… **11. 梨蒴曲柄藓 C. pyriformis**
15（14）中肋横切面背侧不具厚壁层，只具拟厚壁层 ……………………… **12. 辛氏曲柄藓 C. schimperi**
16（7）叶片基部细胞壁增厚。
17（18）中肋横切面背侧具分离的拟厚壁细胞 ………………………………… **6. 直叶曲柄藓 C. durelli**
18（17）中肋横切面背侧具厚壁层。
19（20）茎顶端叶簇生成丛毛状；中肋横切面腹侧具小的亚厚壁细胞 …… **5. 丛毛曲柄藓 C. comosus**
20（19）茎顶端叶不成丛毛状；中肋横切面腹侧具大形细胞，壁较薄。
21（22）叶中部细胞菱形、长菱形、纺锤形 ………………………………… **10. 日本曲柄藓 C. japonicus**
22（21）叶中部细胞长方形。
23（24）叶宽披针形，叶尖短；中肋背面平滑或微粗糙 ……………………… **8. 曲柄藓 C. flexuosus**
24（23）叶狭长披针形，叶尖细长，中肋背面具脊 ……………………… **7. 毛叶曲柄藓 C. ericoides**

4. 长叶曲柄藓

Campylopus atrovirens De Not.（1838）；P. C. Chen et al.（1963）；Gangelee（1969）；J.-P. Frahm（1992）；C. Gao（1994）.

Campylopus longipilus Brid.（1826）；*Dicranum atrovirens*（De Not）C. Muell.（1848）；*Campylopus japonicus* Broth. var. *fuscoviridis* Card.（1904）；*C. fuscoviridis*（Card.）Dix. et Thér. ex Hong et Ando（1959）.

4a. 长叶曲柄藓原变种　图版 32：8—12

Campylopus atrovirens De Not. var. **atrovirens**

植物体粗壮，密集丛生，上部绿色，具光泽，下部暗绿色、褐黄色或黑褐色。茎直立或倾立，单一或叉状分枝。叶直立，干时贴茎，潮湿时伸展，狭披针形，自较宽的基部向上渐狭成细长披针形叶尖，边内卷，先端几成管状，具透明长毛尖；中肋宽，褐色，占叶基宽度的 1/2—2/3 和叶尖部的绝大部分，达叶尖并突出成毛状，背面粗糙或具矮的肋突，横切面背侧具厚壁层，腹侧为两层大细胞，外层壁薄，内层壁厚；角细胞凸出，深褐色，由大的 5—6 边形薄壁细胞构成，叶片基部细胞长方形，壁稍厚，近中肋的较宽，向边缘渐狭，壁稍薄，中上部细胞为长斜菱形、纺锤形、椭圆形，壁厚，弯曲，有壁孔。雌雄异株。蒴柄鹅颈状弯曲，干时直立，长约 7 毫米。孢蒴卵状圆柱形，长约 1.7 毫米，直径约 0.8 毫米；蒴齿 2 裂达中部，中下部具纵条纹。

产大关、贡山、大理、绿春、勐腊、腾冲、沧源；生于海拔 1000—3370 米的林地、腐木、岩面薄土、草丛及树基。西藏、贵州、广西、广东、福建、浙江、湖南、江西、安徽、陕西亦有。尼泊尔、朝鲜、日本、欧洲和北美有分布。

4b. 长叶曲柄藓兜叶变种（新拟名）　图版 33：1—14

Campylopus atrovirens De Not. var. **cucullatifolius** J.-P. Frahm（1980）；J.-P. Frahm（1992）.

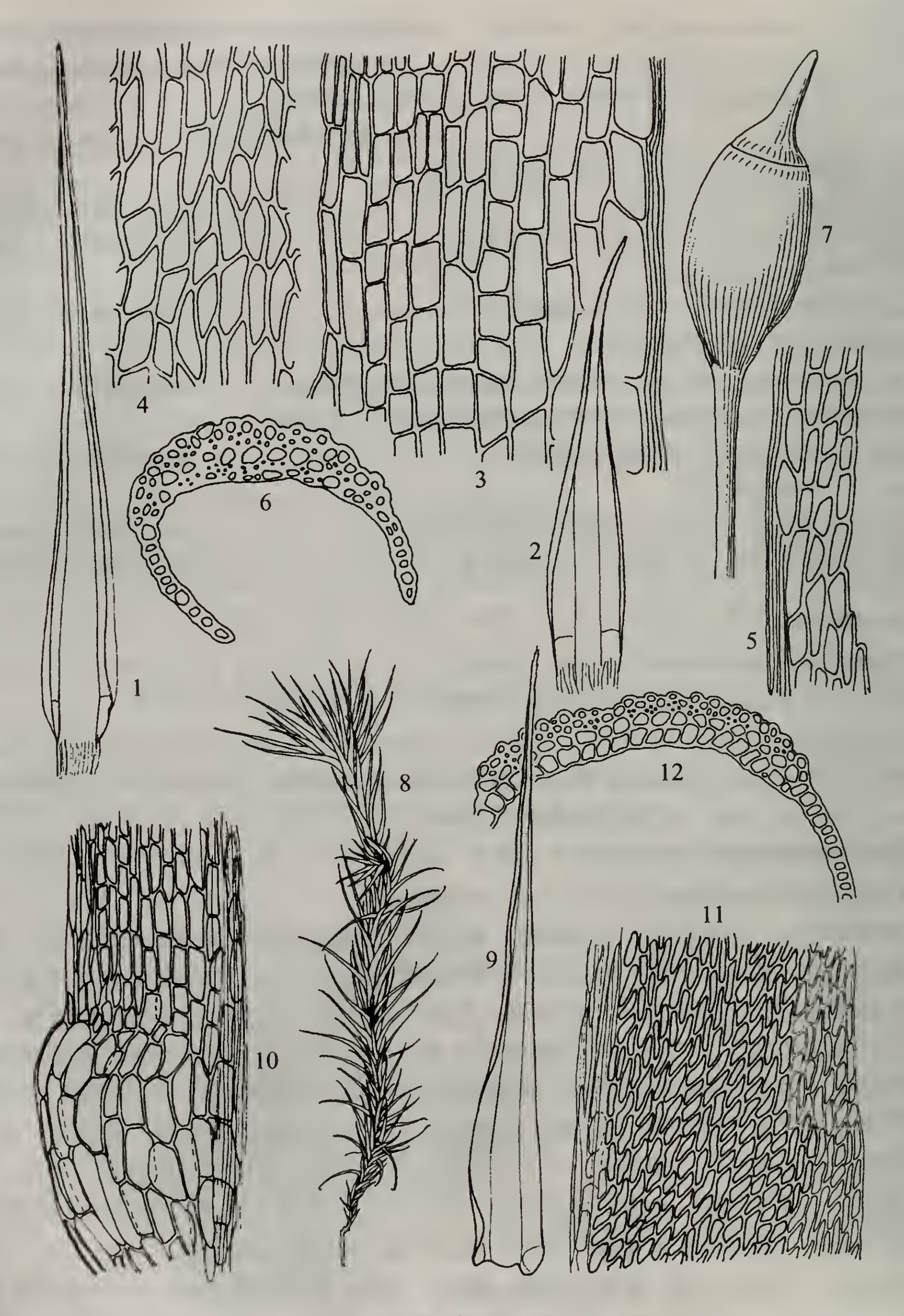


图 版 32

1—7. 疏网曲柄藓 Campylopus laxitextus Lac.，1—2. 叶（×23），3. 叶基部细胞（×293），4. 叶中部细胞（×293），5. 叶上部细胞（×293），6. 叶中上部横切面（×293），7. 孢蒴（×23）；8—12. 长叶曲柄藓原变种 C. atrovirens De Not. var. atrovirens，8. 植物体（×3），9. 叶（×14），10. 叶基部细胞及角细胞（×150），11. 叶中部细胞（×210），12. 叶下部横切面的一部分（×300）。（曾淑英、吴锡麟绘）

植物体粗壮，密丛生，上部黄绿色、绿色，具光泽，下部暗褐色。茎直立或倾立，单一或叉状分枝，下部具棕色假根。叶干时直立贴茎，湿时倾立伸展，披针形，位于茎顶端的叶具透明毛尖，位于茎中下部的叶先端兜状，不具透明毛尖，边内卷；中肋淡褐色或褐色，约占叶基宽度的 1/3，横断面具背厚壁层及小的腹部透明细胞，细胞均较小，壁较厚；角细胞棕红色，叶片基部细胞壁厚，长方形或近方形，中上部细胞伸长，线形、虫形或长椭圆形。雌雄异株。在一个雌器苞内产生 1—5（—10）个孢子体，雌苞叶基部鞘状，椭圆形，边内卷，先端渐狭成狭披针形叶尖。蒴柄较短，长 3—5 毫米，暗褐色或淡褐色，湿时鹅颈状弯曲，干时直立，多曲折。孢蒴直立，近对称，淡褐色或暗褐色，干时具纵褶，长约 1.2—1.5 毫米，直径约 0.6 毫米；环带分化，由 3 列细胞构成；蒴帽兜形，基部边具裂片；蒴盖圆锥体形，具斜喙状尖头，长 0.8 毫米，淡红褐色；蒴齿 2 裂至中部，下部棕红色，具纵纹，上部淡黄色，具疣。

产贡山、福贡、永德；生于海拔 1100—2500 米的林下石上，树上及腐木上。中国其他省区目前尚未发现。日本、欧洲及北美洲有分布。

5. 丛毛曲柄藓 图版 33：15—23

Campylopus comosus（Schwaegr.）Bosch et Lac（1858）；J.-P. Frahm（1992）.

Dicranum comosum Schwaegr.（1827）；*Thysanomitrion comosum*（Schwaegr.）Reinw. et Hornsch.（1829）.

植物体密丛生，上部黄绿色，下部淡褐色或褐色，高约 1—2（—3）厘米。茎直立，分枝或不分枝，下部具棕红色假根。叶片披针形或长圆状披针形，先端长而细，具齿，干时直立贴茎，湿时倾立伸展，位于茎顶端的叶簇生，常偏向一侧，叶边直或内卷；中肋基部宽，约占叶基宽度的 1/3，达叶尖并突出，背面具很矮的肋突，横切面背侧具厚壁层，腹侧具亚厚壁细胞；角细胞分化，透明或淡棕色，叶基部细胞长方形，壁增厚，近中肋的大，向边渐小，边缘变窄为狭长方形，中上部细胞较小，长方形、近方形或不规则的 4—5 边形，壁增厚。雌雄异株。蒴柄淡黄色、淡褐色，较长，弯曲。孢蒴淡褐色，老时变黑褐色，弯曲，基部具骸突。

产丘北、勐海、勐腊；生于海拔 600—1200 米的林地、腐殖土、树基及腐木上。四川、海南、广东、江西、江苏和台湾亦有。印度南部、印度尼西亚、马来西亚、加里曼丹岛、澳大利亚、菲律宾有分布。

6. 直叶曲柄藓 图版 34：7—12

Campylopus durelli Broth. ex Gangulee in Nova Hedwigia（1964）；C. Gao（1994）.

植物体密丛生，黄绿色或绿色，无光泽。茎直立或倾立，暗褐色，一般不分枝，常在顶端雌苞下生出新枝，高约 1.5 厘米（不含新枝），下部具棕红色假根。叶片直立到倾立伸展，干时微弯曲，茎上部的叶较长大，下部的叶较短小，披针形，从宽的基部向上渐狭，先端为槽状或管状披针形，叶下部边平直，上部边具细齿，内卷。中肋淡褐黄色，约占叶基宽度的 1/3，横切面背侧具分离的拟厚壁细胞，腹侧具较大的薄壁细胞层，背面平滑或微粗糙；角细胞大，棕红色，略凸出，长方形，不规则的 4—5 边形，叶片基部细胞长方形，近中肋的宽大，向边变窄，中上部细胞变短，壁略增厚，叶尖边缘常有 1 列方形细胞。雌雄异株。未见到孢子体。

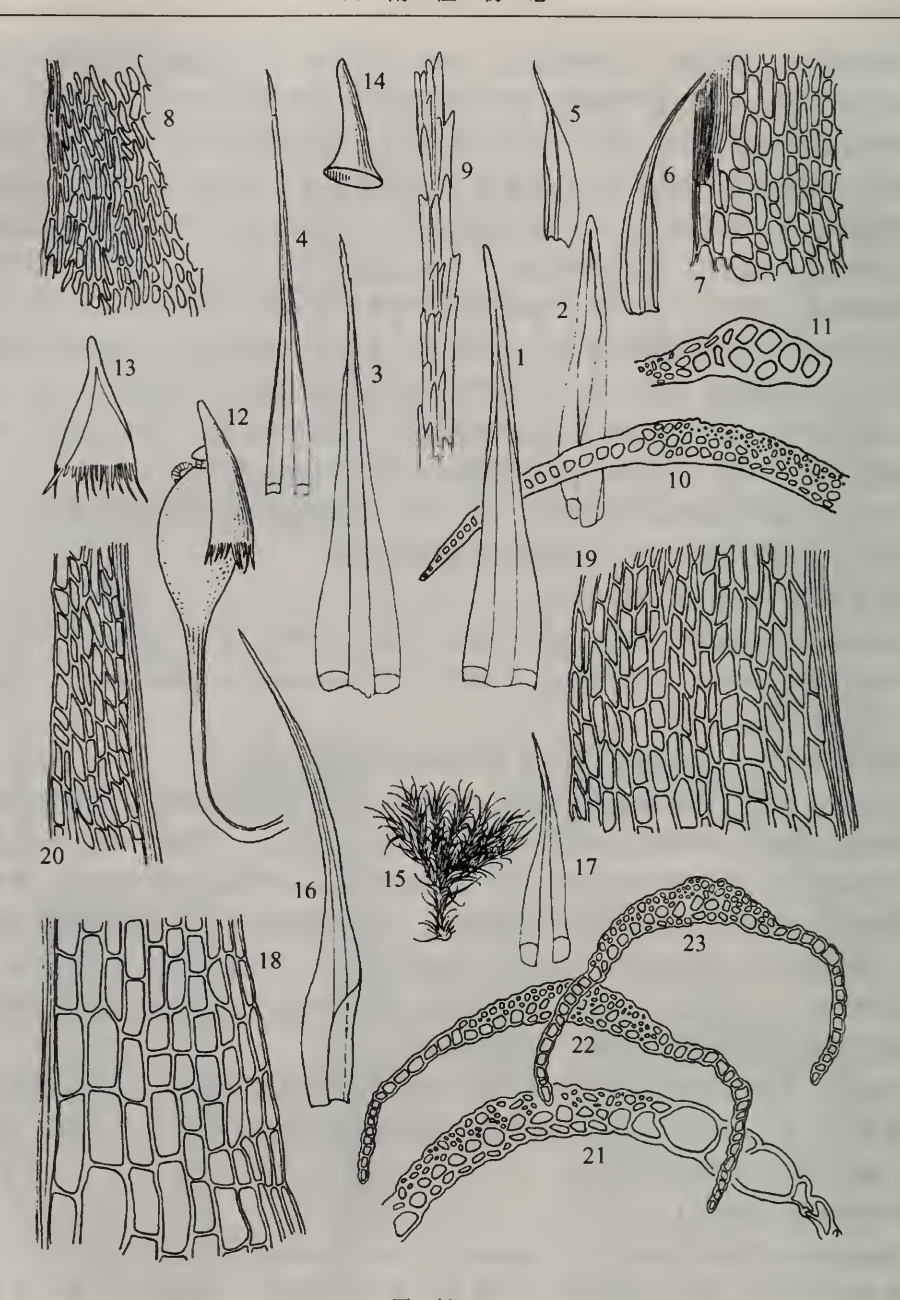


图 版 33

1—14. 长叶曲柄藓兜叶变种 Campylopus atrovirens var. cucullatifolius J.-P. Frahm, 1—2. 茎中下部叶（×16），3—4. 茎顶端叶（×16），5—6. 雌苞叶（×16），7. 叶基部细胞（×205），8. 叶中部细胞（×205），9. 叶尖（×205），10. 叶中下部横切面的一部分（×205），11. 角细胞横切面（×205），12. 孢蒴（×16），13. 蒴帽（×16），14. 蒴盖（×23）；15—23. 丛毛曲柄藓 C. comosus (Schwaegr.) Bosch, et Lac., 15. 植物体（×2），16—17. 叶（×16），18. 叶基部细胞（×205），19. 叶中部细胞（×205），20. 叶上部细胞（×205），21. 叶基部横切面的一部分（×205），22. 叶中部横切面（×205），23. 叶中上部横切面（×205）。（曾淑英、吴锡麟绘）

产丽江；生于树干基部及腐木上。西藏、四川、福建亦有。不丹有分布。

7. 毛叶曲柄藓 图版 34：13—21

Campylopus ericoides（Griff.）Jaeg.（1872）；J.-P. Frahm（1992）.

Dicranum ericoides Griff.（1842）；*D. involutum* C. Muell.（1853）；*Campylopus involutus*（C. Muell.）Jaeg.（1872）；*C. tenuinervis* Fleisch（1904）；*Thysanomitrion involutum*（C. Muell.）P. Varde（1922）.

植物体丛生，黄绿色或绿色，顶端叶常簇状着生，高约 1—3 厘米。茎一般不分枝，稀分枝，红色，基部具假根。叶直立伸展，干时贴茎，长披针形，有时先端略偏曲，长达 6 毫米，角部最宽，从宽的基部向上渐成狭长披针形钻状尖，边内卷成管状，叶尖具齿，无透明毛尖；中肋淡黄褐色，约为叶基宽度的 1/3，延伸突出叶尖外，背面具纵脊，横切面背侧为厚壁层，腹侧为大形细胞，壁略厚；角细胞较大，略凸出，无色，界线清楚；叶片基部细胞长方形，近方形，近边的较窄，中部细胞与基部的相似，仅略小，上部细胞较小，长菱形，壁变厚。未见孢子体。

产彝良、贡山、福贡、昆明、嵩明、西畴、元阳、绿春、屏边、景东、景洪、勐海、勐腊、腾冲、盈江、瑞丽（畹町）、潞西、沧源；生于海拔 960—2400 米的林地、腐木、岩面薄土及草坡。四川、贵州、广西、海南、广东和江西亦有。印度、尼泊尔、缅甸、泰国、越南、斯里兰卡和菲律宾有分布。

8. 曲柄藓 图版 34：1—6

Campylopus flexuosus（Hedw.）Brid.（1819）；P. C. Chen et al.（1963）；Gangulee（1969）；C. Gao（1994）；J.-P. Frahm（1992）.

Dicranum flexuosum Hedw.（1801）；*D. subleucogaster* C. Muell.（1874）；*Bryum flexuosum*（Hedw.）L. ex With.（1801）；*Campylopus subleucogaster*（C. Muell.）Jaeg.（1880）.

植物体密集丛生，大小变异较大，高约 1—10 厘米，绿色或油绿色，具光泽。茎直立或倾立，叉状分枝，密被假根。叶直立到伸展，干时贴茎，偏曲，长约 6 毫米，宽披针形，自较宽的基部逐渐变窄为具沟的钻状尖，叶尖不透明，边内卷，仅先端具齿；中肋宽，约占叶基宽度的 1/2 和钻状尖的绝大部分，背面平滑，稀微粗糙，横切面背侧具厚壁细胞，腹侧具大形薄壁细胞；角细胞较大，壁薄，褐色，高度凸出，叶片基部细胞长方形，向边变狭，其宽度约为近中肋细胞的 1/2 或 1/3，边为狭长形细胞，中上部细胞较小，短长方形，菱形，壁较厚，向边变狭。雌雄异株。未见到孢子体。

产贡山、福贡、丽江、大理、昆明、寻甸、思茅、景洪、勐海、勐腊、保山、腾冲、潞西、永德、耿马和沧源；生于海拔 600—3500 米的林下土壤、岩面薄土及树干上。海南、广西、江西、福建、浙江、台湾、吉林和黑龙江亦有。尼泊尔、新西兰、澳大利亚、阿尔及利亚、马达加斯加、俄罗斯、欧洲和美洲有分布。

9. 脆枝曲柄藓（纤枝曲柄藓）

Campylopus fragilis（Brid.）B. S. G.（1847）；C. Gao（1977）et（1994）；Chuang（1973）；J.-P. Frahm（1992）.

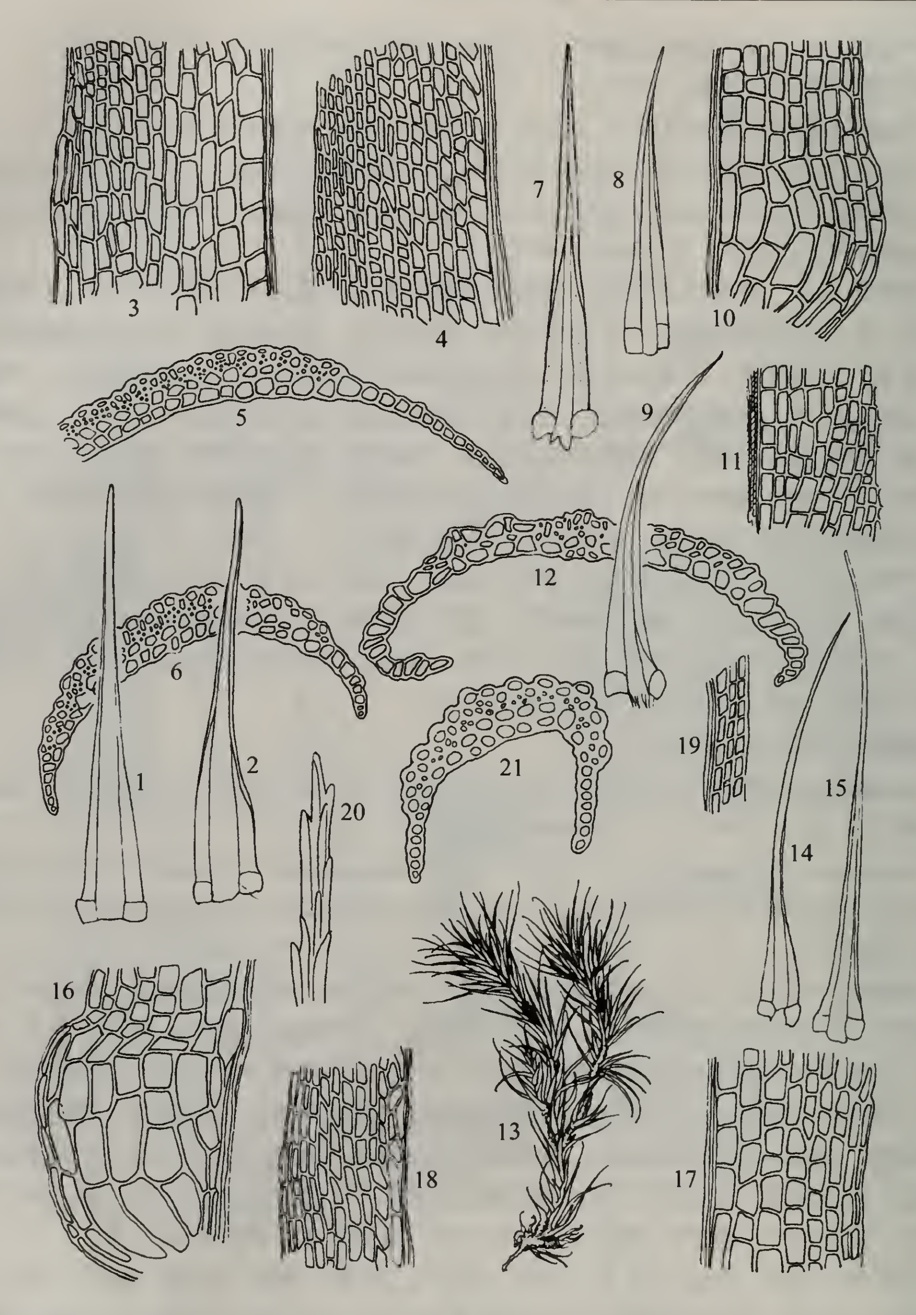


图 版 34

1—6. 曲柄藓 Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid., 1—2. 叶（×16），3. 叶基部细胞（×205），4. 叶中部细胞（×205），5. 叶下部横切面的一部分（×205），6. 叶上部横切面（×205）；7—12. 直叶曲柄藓 C. durelli Broth. ex Gangulee，7—9. 叶（×23），10. 叶基部细胞及角细胞（×205）；11. 叶中部细胞（×205），12. 叶横切面（×293）；13—21. 毛叶曲柄藓 C. ericoides (Griff.) Jaeg.，13. 植物体（×3），14—15. 叶（×16），16. 角细胞（×205），17. 叶基部细胞（×205），18. 叶中部细胞（×205），19. 叶上部细胞（×205），20. 叶尖（×293），21. 叶中上部横切面（×205）。(曾淑英、吴锡麟绘)

Dicranum fragile Brid. (1801); *Campylopus penicillatus* Brid. (1819); *C. akagiensis* Broth. et Yas. (1921).

9a. 脆枝曲柄藓原亚种 图版 35：1—10

Campylopus fragilis (Brid.) B. S. G. ssp. **fragilis**

植物体紧密丛生，黄绿色、绿色或黄褐色，高 0.5—3 厘米。茎直立，单一或分枝，下部具红色或红褐色假根，先端叶腋内具众多芽叶，芽叶易脱落。叶直立伸展，干时贴茎，先端微弯曲且易折断，叶基部较宽，椭圆状披针形，最宽处自叶基往上约在叶长度的 1/4 处，自此向下变窄，向上很快变狭成渐狭的钻状尖，在上面部分具细齿，叶片边内卷，全缘；中肋宽，约占叶基宽度的 1/3—1/2，终止于叶尖，背面具有矮的肋状凸起，横切面背侧具较小的厚壁细胞层，腹侧为一层大形薄壁细胞，比中央主细胞大；角细胞没有分化或不明显，基部细胞长方形或不规则的长方形，薄壁透明，中上部细胞不规则，主要为不等四边形和长方形。蒴柄 5—8 毫米。孢蒴直或微弯，梨状椭圆体形，干时具纵褶；蒴盖先端喙状；环带窄。

产彝良、镇雄、贡山、福贡、景东、沧源；生于海拔 1500—2500 米的林地湿土、腐木和岩面上。浙江、台湾、辽宁、吉林和黑龙江亦有。朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲和北美有分布。

9b. 脆枝曲柄藓苟氏亚种（新拟名） 图版 35：11—17

Campylopus fragilis (Brid.) B. S. G. ssp. **goughii** (Mitt.) J.-P. Frahm (1991).

Dicranum goughii Mitt. (1859); *Campylopus goughii* (Mitt.) Jaeg. (1872).

植物体丛生，黄绿色，下部淡褐色，高 0.5—2.5 厘米。茎多单一，有时分枝，淡褐色。叶直立开展，干时多弯曲，披针形，先端伸长为具沟的钻状尖，上部约 2/3 的边内卷，叶尖几乎没有齿，角部不向外凸出，透明；中肋黄褐色，约占叶基宽度的 1/2，背面平滑或微粗糙，横切面腹侧具大形薄壁细胞，背侧具拟厚壁细胞层；叶片基部细胞淡黄色，长方形，向边变窄，中上部细胞变小，壁略增厚，菱形。雌雄异株。蒴柄褐色，潮湿时鹅颈状弯曲，干时变直或微弯曲。孢蒴红褐色，卵形；蒴帽边缘平滑或具圆齿。

产嵩明、绿春、丽江、漾濞、腾冲、永德、耿马、沧源；生于海拔 1380—3000 米的土坡和干枯的树干上。尼泊尔、锡金、不丹、印度以及斯里兰卡有分布。云南新分布种。

9c. 脆枝曲柄藓车氏亚种 图版 35：18—23

Campylopus fragilis (Brid.) B. S. G. ssp. **zollingerianus** (C. Muell.) J.-P. Frahm (1991).

Dicranum zollingerianum C. Muell. (1851); *Campylopus zollingerianus* (C. Muell.) Bosch et Lac. (1858); *C. boswellii* (C. Muell.) Par. (1900); *C. subgracilis* Ren. et Card. ex Gangulee (1960); *C. crispifolius* Bartr. (1965).

植物体较小，密集丛生成小垫状，绿色，干时淡黄褐色或褐色，具光泽，坚挺。茎直立或倾立，单一或叉状分枝，有时簇状分枝，具稀疏假根。叶坚硬，直立，倾立或向一侧偏曲，基部狭椭圆状，向上渐成披针形，边全缘，上部内卷成管状；中肋扁阔，约

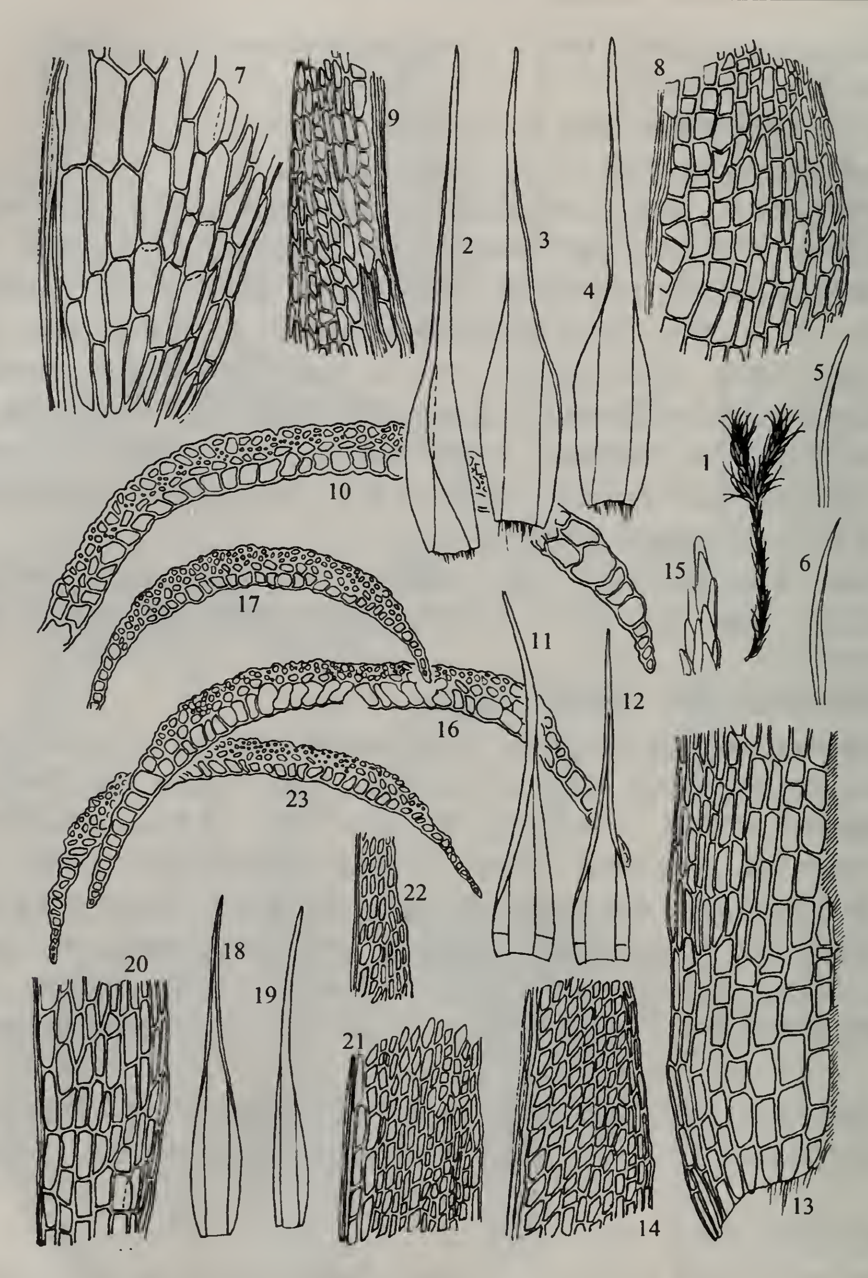


图 版 35

1—10. 脆枝曲柄藓原亚种 Campylopus fragilis (Brid.) B. S. G. ssp. fragilis, 1. 植物体（×1），2—4. 叶(×16)，5—6. 芽叶（×23），7. 叶基部细胞（×205），8. 叶中部细胞（×205），9. 叶上部细胞（×205），10. 叶下部横切面（×205）；11—17. 脆枝曲柄藓苟氏亚种 C. fragilis (Brid.) B. S. G. ssp. goughii (Mitt.) J.-P. Frahm, 11—12. 叶（×16），13. 叶基部细胞及角细胞（×205），14. 叶中部细胞（×205），15. 叶尖(×205),16. 叶下部横切面（×205），17. 叶上部横切面（×205）；18—23. 脆枝曲柄藓车氏亚种 C. fragilis (Brid.) B. S. G. ssp. zollingerianus (C. Muell.) J.-P. Frahm, 18—19. 叶(×16),20. 叶基部细胞(×205),21. 叶中部细胞(×205),22. 叶上部细胞(×205),23. 叶中下部横切面(×205)。(曾淑英、吴锡麟绘)

占叶基宽度的 1/2—2/3，终止于叶尖，背面平滑或粗糙，横切面背侧具拟厚壁层，腹侧具大形细胞，壁稍厚，中央的细胞较小，壁厚；角细胞没有充分发育，壁薄透明，叶基部细胞长方形，向边缘的变狭长，中上部细胞长方形、圆方形或不规则的 4—5 边形，壁较厚。雌雄异株。雄苞芽状，有多个精子器和隔丝，雄苞叶短阔。蒴柄黄色，长约 1 厘米，成鹅颈状弯曲。孢蒴对称，卵形，干时无大的变化；环带由 2 列细胞构成；蒴盖先端狭长喙状，约为孢蒴长的 3/4；蒴帽兜形，边平滑；蒴齿 2 裂达中部，透明，裂片有节瘤，基部具横纹；孢子褐绿色，直径 10—14 微米。

产贡山；生于海拔 2100 米的山脊林下、路边岩面。四川亦有。印度尼西亚有分布。

10．日本曲柄藓　图版 36：11—16

Campylopus japonicus Broth.（1899）；Card.（1905）；P. C. Chen et al.（1963）；Chuang（1973）；J.-P. Frahm（1992）；C. Gao（1994）.

Campylopus pseudomuelleri Card.（1907）；*C. irrigatus* Ther（1909）；*C. uii* Broth.（1921）；*C. nakamurae* Sak.（1941）.

植物体密丛生，大小和色泽变化大，一般上部黄绿色，下部褐色，高约 1—6 厘米，具光泽。茎直立或倾立，单一或分枝，密被棕色或褐色假根。下部的叶很小，贴茎，上部的叶大，直立开展，长披针形，纵槽状凹，叶边内卷成管状，先端细长有齿，无透明毛尖，干时常向一侧偏曲；中肋宽，约占叶基宽度的 1/3—1/2，达先端并突出，背面具浅沟或近平滑，横切面背侧为厚壁层，腹侧为一层大形细胞，中间的主细胞略小，角细胞多为长方形、稍大或红褐色，略凸出，叶片基部细胞长方形、近方形或不规则的 4—6 边形，壁较厚，向边缘渐狭长，壁薄，中部细胞菱形、长菱形、纺锤形或长方形，壁厚，上部细胞长椭圆形、短长方形，壁厚。未见孢子体。

产绿春、勐海、勐腊、潞西、瑞丽、永德和沧源；多生于海拔 960—1300 米的林地、树基、腐殖土和岩石上。四川、广东、福建、台湾、浙江、安徽、湖北、陕西亦有。朝鲜、日本、北美有分布。

11．梨蒴曲柄藓　图版 36：1—10

Campylopus pyriformis（Schultz）Brid.（1826）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977）；J.-P. Frahm（1992）.

Dicranum pyriforme Schultz（1819）；*Campylopus flexuosus*（Hedw）. Brid. ssp. *pyriformis*（Schultz）Dix.（1896）；*C. fragilis*（Brid.）B. S. G. var. *pyriformis*（Schultz）Agst.（1950）.

植物体小，丛生，淡黄绿色，干时淡黄褐色或褐色，具弱光泽。茎纤细，直立或倾立。茎先端的叶向一侧偏曲，长大，下部的叶短小，叶片直立开展，叶尖弯曲，叶基部鞘状，长卵圆形，占整个叶长的 1/5—1/4，先端变窄为长管状的钻状叶尖，叶边平滑；中肋颜色微深，约占叶基宽度的 2/5 和叶尖的绝大部分，尖部有齿，背面平滑或具矮的肋突，横切面背侧具厚壁层，腹侧具大的腹细胞，比中央主细胞大或等大；角细胞一般不分化或分化不明显，透明，叶片基部细胞排列疏松，不规则的长方形，边缘细胞狭长方形，透明，向上延伸，肩部细胞不规则，多为不等四边形或长方形，叶尖部细胞长方形。雌雄异株。蒴柄顶生，潮湿时鹅颈状弯曲，干时直，淡褐色。孢蒴椭圆体形，褐

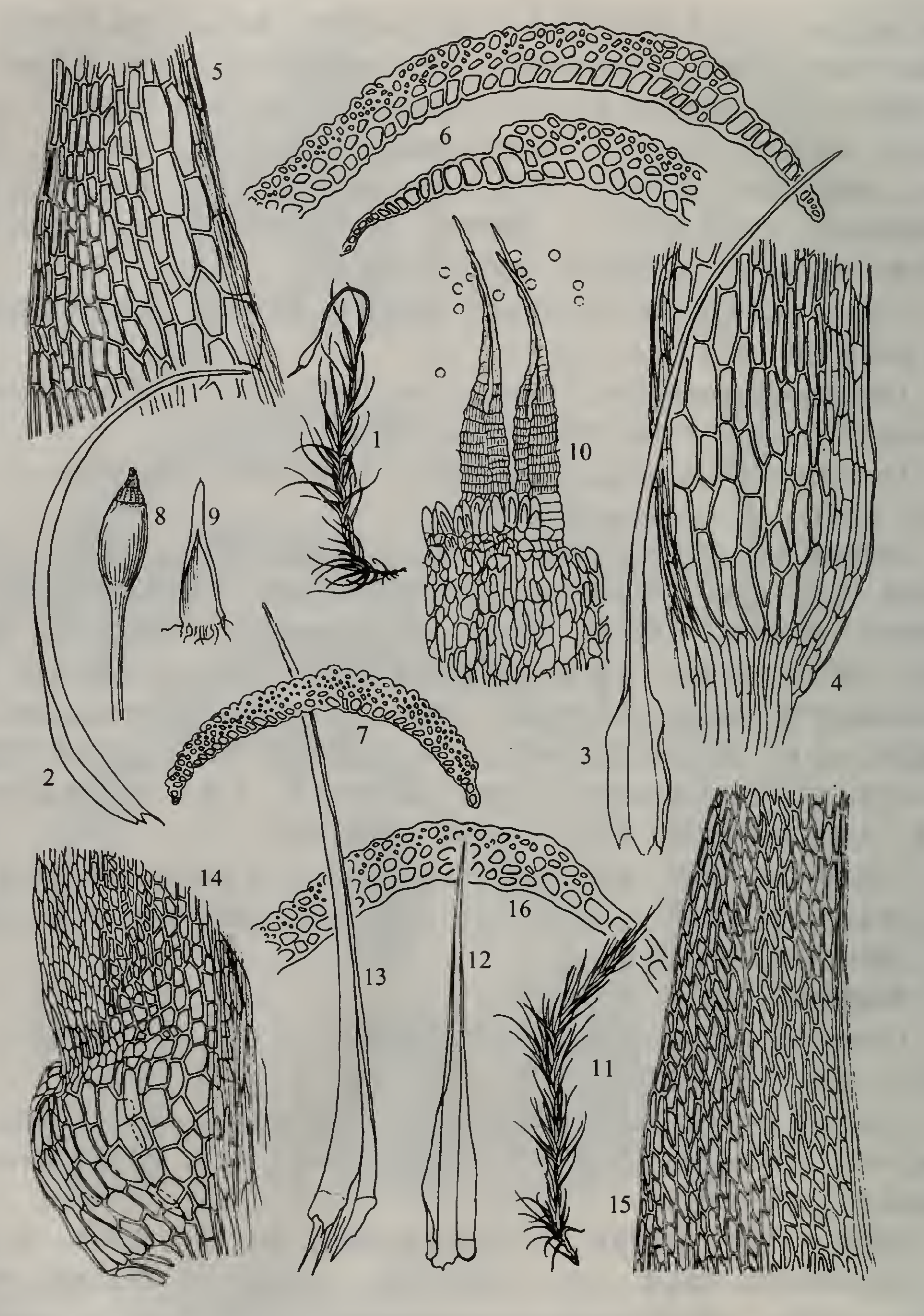


图 版 36

1—10. 梨蒴曲柄藓 Campylopus pyriformis (Schultz.) Brid., 1. 植物体 (×3), 2—3. 叶 (×20), 4. 叶基部细胞及角细胞 (×145), 5. 叶中下部细胞 (×210), 6. 叶下部横切面 (×293), 7. 叶上部横切面 (×205), 8. 孢蒴 (×13), 9. 蒴帽 (×13), 10. 蒴齿 (×300); 11—16. 日本曲柄藓 C. japonicus Broth., 11. 植物体 (×3), 12—13. 叶 (×20), 14. 叶基部细胞及角细胞 (×145), 15. 叶中下部细胞 (×210), 16. 叶下部横切面的一部分 (×293)。(张大成、吴锡麟绘)

色，表面平滑，干时具纵褶；蒴帽兜形，基部边缘具缨络；蒴盖圆锥体形；蒴齿 2 裂达中部，下部深褐色，有粗疣形成的纵条纹，上部具疣，成螺旋状排列，透明。孢子褐色，具细疣。

产大关、贡山、昆明；生于 1900—2100 米的林下岩石、土壤、树基或腐木上。四川、广西、广东、福建、浙江、江西、吉林、黑龙江亦有。印度、澳大利亚、欧洲和美洲有分布。

12. 辛氏曲柄藓 图版 37：18—22

Campylopus schimperi Mild.（1864）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao in X. J. Li（1985）；J.-P. Frahm（1992）.

Campylopus subulatus Schimp. ssp. *schimperi*（Mild.）Dix. in Rabenh.（1896）；*C. alpigena* Broth.（1924）；*C. alpigena* var. *lamellatus* Broth.（1929）；*C. handelii* Broth.（1929）；*C. handelii* Broth. var. setschwanicus Broth.（1929）.

植物体密丛生，矮小，黄绿色，具光泽，高 1—1.5 厘米。茎直立或倾立，单一或叉状分枝，下部密被假根。茎下部的叶较短小，上部的叶较长大，叶直立挺硬，干时紧贴于茎，基部长圆形，向上渐成管状披针形，叶尖平滑，边全缘或顶端具少量齿；中肋宽，约占叶基宽度的 2/3，在尖部突出，背面平滑或具矮的肋突，横切面背侧具拟厚壁层，腹侧具大形细胞；叶片细胞长方形，基部的较大，中上部的较小，壁厚，向边缘变狭长，透明，角细胞数量少，方形或六边形，不明显凸出。雌雄异株。蒴柄直立，淡黄色到褐色。孢蒴长椭圆体形，干时具褶；蒴盖长圆锥体形，先端喙状；环带分化，由 2—3 列细胞构成；蒴齿 2 裂达中部，基部棕红色，具纵条纹，上部透明，具细疣。孢子淡黄褐色，具疣。

产彝良、德钦、中甸、维西、丽江、贡山、福贡、宾川、大理、禄劝、富民、昆明、嵩明、寻甸、楚雄、通海、元阳、绿春、屏边、景东、沧源；生于海拔 1600—4250 米的林下腐殖土、岩面、树干、沟谷边和草地上。四川、西藏、广西、湖南、江西、台湾、安徽亦有。印度、尼泊尔、日本有分布。

13. 黄曲柄藓 图版 37：10—17

Campylopus schmidii（C. Muell.）Jaeg.（1872）.

Dicranum schmidii C. Muell.（1853）；*Campylopus aureus* Bosch. et Lac.（1858）；*C. balansaeanus* Besch.（1873）.

植物体成垫状丛生，黄绿色或黄褐色，下部暗褐色，具光泽，高 1—6 厘米。茎直立或倾立，单一或叉状分枝。叶片坚硬，密生，干时直立贴茎，湿时倾立伸展，稀偏曲，披针形，基部较宽，凹，上部边缘内卷成管状，先端多数具短透明毛尖；中肋粗，约占叶基宽度的 1/3，达叶尖并突出成短毛尖，背面粗糙，横切面背侧具拟厚壁层，腹侧具薄壁细胞，与中间的细胞近等大；角细胞凸出，由 4—6 边形大细胞构成，靠边的细胞透明，较长，近中肋的红褐色，叶片基部细胞长方形，近中肋的较宽，近边缘的较狭，这些细胞向上排列成一斜线，与中上部细胞明显分开，中上部细胞菱形或纺锤形，壁增厚。雌雄异株。雌苞叶比茎叶长大，基部高鞘状，直立。蒴柄鹅颈状弯曲，干时仅部分变直，长达 1 厘米，孢蒴下垂，卵形，口狭；蒴盖圆锥形，先端喙状；蒴帽兜形，

基部边具缨络；孢子具疣。

产德钦、贡山、丽江、福贡、腾冲、大理、禄劝、昆明、师宗、元阳；生于海拔1900—3000米林边、路旁土上以及岩石上。四川、西藏、贵州、广西、广东、福建、台湾、江西亦有。印度、印度尼西亚、斯里兰卡、澳大利亚、日本、美国夏威夷和新喀里多尼亚有分布。

亚属 3. 双厚曲柄藓亚属 Subgen. Palinocarspia Limpr.

中肋横切面的背腹两侧均具厚壁层，或背部大细胞与厚壁细胞间隔排列。孢蒴对称，基部平滑；蒴帽兜形，基部无或有裂片。

本亚属各种分布于热带和亚热带。现知中国有1种，云南亦产。

14. 疏网曲柄藓 图版 32：1—8

Campylopus laxitextus Lac. (1872); Fleischer (1904); Chuang (1973); J.-P. Frahm (1992); C. Gao (1994).

Campylopus gracilentus Card. (1905); *C. gracilentus* var. *brevifolius* Card. (1905).

植物体密集丛生，绿色、深绿色或暗绿色，干时呈淡褐色或褐色，顶端叶簇生，高约1—2厘米。茎直立或倾立，单一或叉状分枝，基部具红褐色假根。叶片密生，直立，干时贴茎，潮湿时倾立伸展，披针形，先端有时略曲折，叶基部向下变狭，向上较宽，先端变狭为披针形，叶尖端锐尖，无透明毛尖，边缘内卷，在先端几成管状；中肋扁阔，半透明，微具齿或平滑，突出，约占叶基宽度的2/3；角细胞薄壁，透明，略凸出，有时不很明显，叶片细胞排列疏松，细胞腔较大，叶基部细胞长方形或方形，近中肋的较宽大，边缘的较狭长，中上部细胞方形，斜方形，菱形，纺锤形。雌雄异株。蒴柄呈鹅颈状弯曲，成熟后变直，平滑。孢蒴卵形或椭圆体形，对称，基部平滑；蒴帽兜形，边具裂片，蒴盖圆锥体形，先端斜喙状。

产巧家、贡山、漾濞、昆明、寻甸、嵩明、安宁、绿春、景洪、勐海、勐腊、腾冲、潞西和沧源；生于海拔1000—2600米的林地、林中腐殖土、树干及腐树桩上。台湾亦有。印度尼西亚有分布。

亚属 4. 缨帽曲柄藓亚属 Subgen. Thysanomitrium (Schwaegr.) Kindb.

植物体粗大挺硬。中肋横切面背腹侧均具厚壁层。孢蒴基部粗糙具低疣；蒴齿2裂达基部；蒴帽基部具毛状缨络。

本亚属植物为温热带分布种。中国现知有1种，云南亦产。

15. 缨帽曲柄藓 图版 37：1—9

Campylopus umbellatus (Arn.) Par. (1894); J.-P. Frahm (1992); C. Gao (1994).

Thysanomitrion umbellatum Arn. (1827); *Campylopus blumii* (Doz. et Molk.)

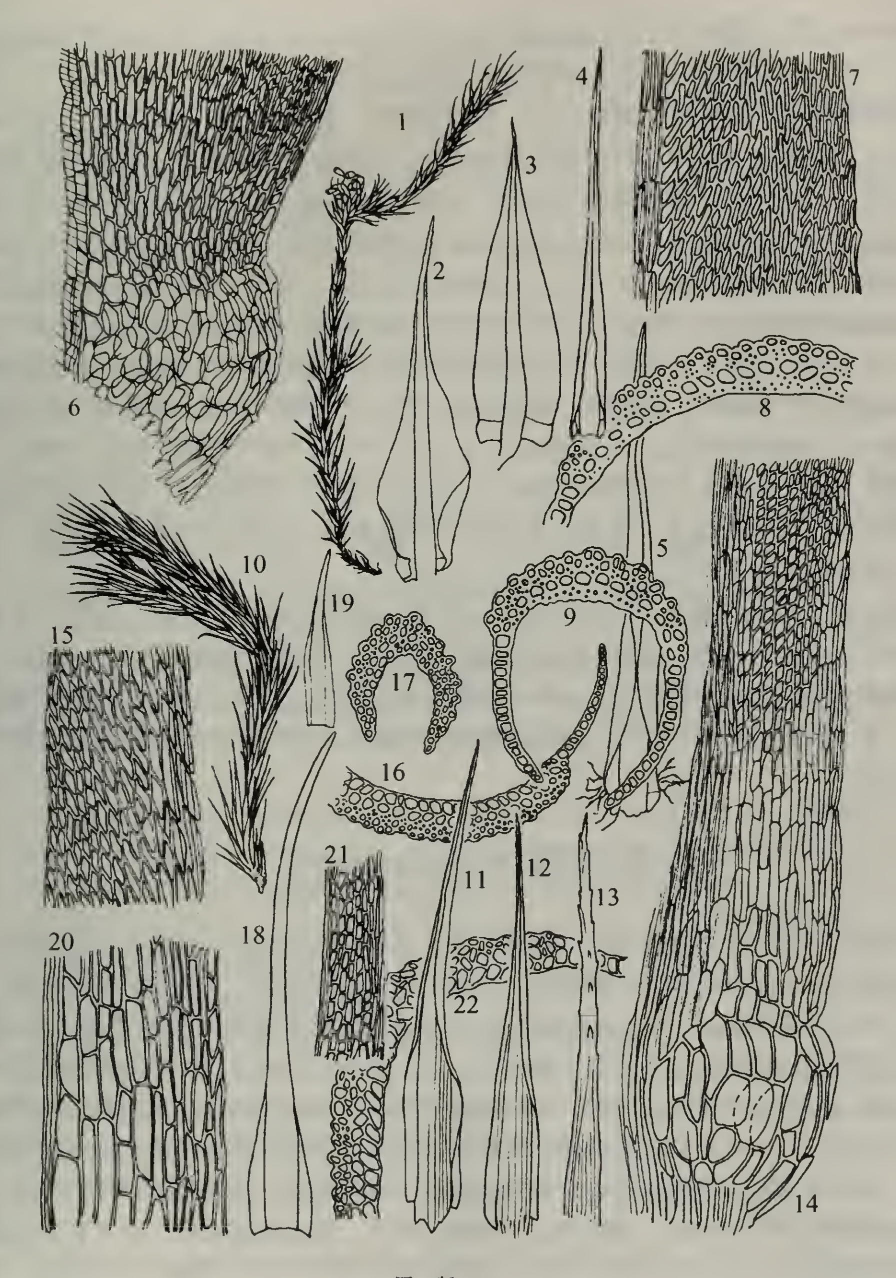


图 版 37

1—9. 缨帽曲柄藓 Campylopus umbellatus (Arn.) Par.，1. 植物体（×1.5），2—3. 叶（×12），4. 新叶(×14)，5. 老叶（×14），6. 叶基部细胞及角细胞（×103），7. 叶中部细胞（×210），8. 叶下部横切面的一部分（×210），9. 叶上部横切面（×210）；10—17. 黄曲柄藓 C. schmidii (C. Muell.) Jaeg.，10. 植物体（×3），11—12. 叶（×15），13. 透明叶尖（×103），14. 叶中下部细胞及角细胞（×145），15. 叶中上部细胞(×210),16. 叶中下部横切面的一部分（×150），17. 叶上部横切面（×150）；18—22. 辛氏曲柄藓 C. schimperi Mild.，18. 茎中上部叶（×16），19. 茎基部叶（×16），20. 叶基部细胞（×205），21. 叶中上部细胞（×205），22. 叶中下部横切面的一部分（×205）。(张大成、曾淑英、吴锡麟绘)

Bosch et Lac.（1858）；*Trichostomum blumii* Doz. et Molk.（1844）；*Campylopus coreensis* Card.（1907）；*C. coreensis* var. *amoyensis* Dix. et Thér.（1933）.

植物体多数大而粗壮，密集丛生，上部黄绿色，暗绿色，下部黑褐色。茎单一，直立或倾立，基部密被假根，新生枝自顶端产生，生育枝先端叶簇生，不育枝呈条状。叶密，直立，干时贴茎，湿时略倾立伸展，从狭的基部向上呈卵圆状披针形，中下部最宽，基部具有发达的假根，先端具透明毛尖或有时不明显，有齿，叶边平滑，先端常内卷；中肋约占叶基宽度的1/4—1/2，先端突出成毛尖，背面上部有2—4个细胞高的栉片，横切面背腹侧均具厚壁层，中间为大形中央主细胞；角细胞界线明显，不凸出或略凸出，红褐色，壁薄，不规则，叶片基部细胞不规则的长方形，壁薄，中上部细胞菱形，纺锤形，广椭圆形，壁变厚。雌雄异株。雌、雄苞均呈芽状。蒴柄短，红褐色，长5—8毫米，成鹅颈状弯曲。一个雌苞中有3—4个孢子体。孢蒴红褐色，卵形，长约1.6毫米，粗0.5毫米，基部有时粗糙，干时具沟或无；蒴帽兜状，边有毛状缨络；蒴盖圆锥体形，先端长喙状；蒴齿2裂至中下部或基部，线形，下部具斜条纹，上部具疣；孢子淡褐色，透明。

产大关、彝良、昭通、巧家、贡山、维西、福贡、漾濞、禄劝、昆明、寻甸、嵩明、华宁、丘北、元阳、绿春、屏边、金平、景东、腾冲、潞西、永德、耿马、沧源；生于海拔450—3800米的岩石、土壤、枯树干和草丛中。贵州、四川、西藏、海南、广西、广东、湖南、湖北、江西、福建、浙江、安徽、台湾亦有。印度尼西亚、朝鲜和日本有分布。

11. 青毛藓属 Dicranodontium B. S. G.

植物体一般较大，密集丛生，常具光泽。茎单一或有分枝。叶直立，有时常向一侧弯曲成镰刀状，基部较宽，尖部细长，长披针形，叶边内卷，在叶尖部几成管状；中肋平阔，约占叶基宽度的1/3，充满整个叶尖部，横切面背腹侧均具厚壁层；角细胞大，无色或黄褐色，壁薄或厚，常与中肋相接，不凸出或凸出成耳状，叶基部细胞近中肋的呈长方形、方形或不等长六边形，渐向边缘渐狭长，形成明显的分化边缘，尖部细胞为长方形或狭长形。雌雄异株或同株。雄株自成群落。雌苞叶基部鞘状，上部急狭成细长叶尖。蒴柄未成熟时鹅颈状弯曲，成熟后挺直，有时曲折。孢蒴辐射对称，平滑，长卵形或椭圆体形；环带分化；蒴帽兜形，基部无缨毛；蒴盖长圆锥形；蒴2裂达基部，外面基部有横纹，上部有纵斜纹，无疣，内面横隔不高出；孢子黄绿色，具细疣。

现知该属植物中国有17种和1变种，云南有16种和1变种。

分种检索表

1（16）　植物体通常比较长大，高可达4—10厘米，较粗壮。

2（5）　叶细胞具明显壁孔。

3（4）　叶自卵圆形基部向上成细长披针形，叶缘中上部具齿；中肋突出；角细胞透明易碎，不形

成间隔凹人 ………………………………………………………… 11. 孔网青毛藓 D. porodictyon
4 (3) 叶宽披针形，叶缘全缘，仅近尖部具齿；中肋不突出；角细胞形成间隔凹人………………
………………………………………………………… 14. 拟孔网青毛藓 D. subporodictyon
5 (2) 叶细胞无壁孔或壁孔很不明显。
6 (7) 叶片上部细胞背面具乳头瘤 ……………………………… 10. 瘤叶青毛藓 D. papillifolium
7 (6) 叶片上部细胞平滑或有前角突。
8 (9) 叶片上部细胞有前角突 ……………………………………… 16. 钩叶青毛藓 D. uncinatum
9 (8) 叶片上部细胞平滑。
10 (11) 植物体上部的叶常部分脱落形成落叶段 ……………………… 7. 青毛藓 D. denudatum
11 (10) 植物体上部叶不脱落，无落叶段。
12 (13) 叶边缘自顶端儿达基部均具齿 ………………………………… 1. 粗叶青毛藓 D. asperulum
13 (12) 叶全缘或仅上部具细齿。
14 (15) 叶基部狭鞘状；蒴柄长约 1 厘米 ……………………………… 3. 细叶青毛藓 D. blindioides
15 (14) 叶基部阔鞘状；蒴柄长 0.6 厘米，略伸出苞叶 ………………… 8. 山地青毛藓 D. didictyon
16 (1) 植物体矮小，高 3 厘米以下，较细弱（D. sordidum 较强壮，但矮小）。
17 (18) 植物体常有两型叶，下部叶短宽，顶端叶细长披针形，边缘具齿几达基部…………………
………………………………………………………… 5. 齿边青毛藓 D. capillifolium
18 (17) 植物体具单型叶，仅有大小之分，叶缘全缘或齿不明显，不达基部。
19 (20) 植物较粗壮；叶非常挺硬，不成镰刀状弯曲 ………………… 12. 暗绿青毛藓 D. sordidum
20 (19) 植物体较柔弱，叶不挺硬，先端多成镰刀状弯曲。
21 (24) 角细胞不凸出。
22 (23) 叶片基部细胞较小，边细胞狭长，壁厚；中肋粗，约占叶基宽度的 3/5，横切面具拟厚壁
层 ………………………………………………………… 2. 长叶青毛藓 D. attenuatum
23 (22) 叶片基部细胞较长大，边细胞稍宽，壁薄；中肋细，约占叶基宽度的 1/4，横切面具背腹
厚壁层……………………………………………………… 9. 毛叶青毛藓 D. filifolium
24 (21) 角细胞凸出成耳状或略凸出。
25 (28) 叶片中上部细胞较狭，狭长形或线形。
26 (27) 角细胞大，明显凸出成耳状，柔弱易碎，基部近中肋细胞较宽………………………………
………………………………………………………… 4. 丛叶青毛藓 D. caespitosum
27 (26) 角细胞较小，仅略凸出，基部近中肋细胞较狭 ……… 13. 全缘青毛藓 D. subintegrifolium
28 (25) 叶片中上部细胞较宽，狭长方形，近似虫形或不规则。
29 (30) 叶基部边缘细胞狭长方形，宽度约为内部细胞的 1/2；齿片无栉瘤 ……………………………
………………………………………………………… 6. 拟青毛藓 D. decipiens
30 (29) 叶基部边缘为少数几列狭线形细胞，宽度通常为内部细胞的 1/4 以下；齿片横脊凸出成栉
瘤状……………………………………………………… 15 云南青毛藓 D. tenii

1. 粗叶青毛藓 图版 38：1—9

Dicranodontium asperulum (Mitt.) Broth. (1901) et in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); Chuang (1973); C. Gao (1994).

Dicranum asperulum Mitt. (1859); *Dicranodontium aristatum* Schimp. (1860); *Campylopus asperulus* (Mitt.) Kindb. (1883).

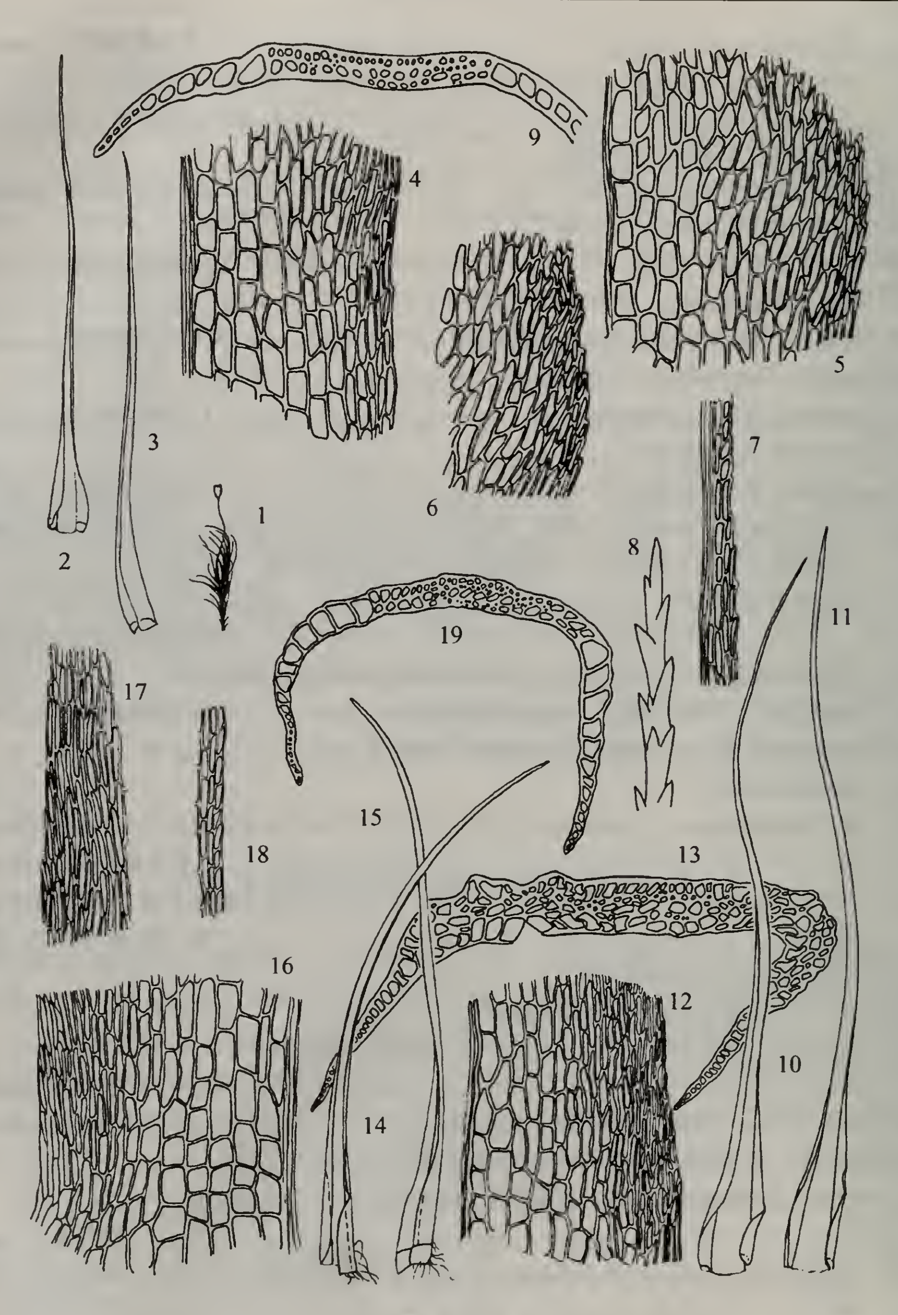


图 版 38

1—9. 粗叶青毛藓 Dicranodontium asperulum (Mitt.) Broth., 1. 植株（×1.5），2—3. 叶（×16），4. 叶基部细胞（×205），5. 叶近肩部细胞（×205），6. 叶肩部细胞（×205），7. 叶尖部细胞（×205），8. 叶尖（×205），9. 叶横切面的一部分；10—13. 长叶青毛藓 D. attenuatum (Mitt.) Wils. ex Jaeg., 10—11. 叶（×16），12. 叶基部细胞（×205），13. 叶下部横切面（×205）；14—19. 细叶青毛藓原变种 D. blindioides (Besch.) Broth. var. blindioides, 14—15. 叶（×16），16. 叶基部细胞（×205），17. 叶中部细胞（×205），18. 叶尖部细胞（×205），19. 叶下部横切面（×205）。(曾淑英、吴锡麟绘).

植物体较大，密集丛生，高约1—5厘米，黄绿色或淡绿色，具弱光泽。茎直立或倾立，单一稀分枝，下部有交织的棕色假根。叶潮湿时直立伸展，干时曲折或镰刀状弯曲，基部阔，鞘状，长卵圆形，向上很快变狭成细长叶尖，先端具刺状细齿，叶边自基部到顶端具细齿，肩部最为明显；中肋扁阔，约占叶基宽度的1/4—1/3，达先端突出成芒尖；角细胞大，无色透明，易碎，叶基部细胞近中肋的大，长方形、近方形或不等5—6边形，壁薄，向边缘的细胞变成狭长形，叶肩部近中肋的细胞长椭圆形、粗虫形，向边缘的为狭长虫形，上部细胞狭长方形或线形。蒴柄长约0.8—1厘米，湿时鹅颈状弯曲，干时直或曲折，黄色或淡黄褐色。孢蒴辐射对称，平滑，椭圆体形或椭圆状短柱形，淡褐色或褐色；蒴帽兜形，长约2毫米，基部不具缨毛；蒴盖圆锥体形，先端长喙状；孢子具细疣。

产彝良、贡山、漾濞、景东、腾冲；生于海拔1800—3600米的杂木林下、树干和石上。四川、海南、台湾亦有。锡金、尼泊尔、日本、欧洲和北美洲有分布。

2. 长叶青毛藓 图版38：10—13

Dicranod ontium attenuatum（Mitt.）Wils. ex Jaeg.（1880）；C. Gao（1994）.

Dicranum attenuatum Mitt.（1859）；*Dicranella attenuata*（Mitt.）Jaeg.（1872）.

植物体丛生，靠顶端生长新生枝而增长，褐绿色，有弱光泽，能育植物高约1厘米，不育植物可达6厘米。茎直立或倾立，褐色，多不分枝。叶片直立伸展，稀镰刀形弯曲，细披针形，叶边具微齿或平滑，茎顶端叶长大，长可达8毫米，干时有点扭曲，中肋扁宽，约占叶基宽度的3/5，达先端突出成毛尖；角细胞少，不凸出，壁薄透明，叶基部近中肋细胞较宽，长方形，色淡，壁薄，由数列狭长形厚壁细胞形成边缘，中上部细胞狭长线形，壁增厚。雌雄异株。雌苞叶基部宽，凹，先端具钻状尖。蒴柄红褐色，潮湿时螺旋状扭曲，干时直立或不规则弯曲，长约1.2厘米。孢蒴红褐色，卵形或广椭圆体形，长约1.2毫米，直径0.6毫米；蒴帽兜形，基部无缨毛；蒴盖先端呈长喙状；蒴齿红色，2裂。

产贡山、福贡、泸水、丽江、禄劝，楚雄；生于海拔2300—4250米的林地、树干基部、腐木和岩面上。西藏、四川、贵州、海南、广西、广东、浙江、福建、湖南亦有。锡金、不丹有分布。

3. 细叶青毛藓

Dicranodontium blindioides（Besch.）Broth.（1901）et in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1994）.

Dicranum blindioides Besch.（1891）.

3a. 细叶青毛藓原变种 图版38：14—19

Dicranodontium blindioides（Besch.）Broth. var. **blindioides**

植物体细长，稀疏丛生，上部淡褐绿色，下部淡褐色，高8—10厘米。茎纤细，直立或倾立。茎中下部的叶直立贴茎，茎顶端的叶镰刀状偏向茎的一侧，基部鞘状抱茎，长椭圆形，向上变狭为长披针形，边内卷，先端成管状，边缘上部有细齿；中肋窄，背面上部粗糙或有疣；角细胞多数，壁薄透明，平展，鞘状基部近中肋的细胞短宽，方形，长方形，色淡，向边缘的细胞狭长，中上部细胞狭长形，叶尖部细胞狭长方形。雌

雄同株。内雌苞叶基部内卷成筒形，向上逐渐变细成细长毛尖，尖部具齿，外雌苞叶基部阔卵圆形，向上突然变窄为细长毛尖。蒴柄长约 1 厘米。孢蒴生于茎上端的侧生生殖枝上，卵形，长约 2 毫米，平滑，有光泽；蒴齿生于蒴口深处，褐色，有疣状突起。

产永善、罗平、贡山、维西、绿春、腾冲；生于海拔 1200—1350 米的林地、腐木、岩石和树干上。其他地区目前尚未发现。

3b. 细叶青毛藓大叶变种 图版 39：1—6

Dicranodontium blindioides (Besch.) Broth. var. **robustum** Broth. in Handel-Mazzetti (1929).

该变种与原种的不同在于叶片较长大，长可达 1 厘米，强镰刀状弯曲；叶细胞较宽大，基部细胞长方形，长 4—6 边形，叶中部细胞较宽，具明显壁孔；叶尖部细胞多为菱形、长菱形。

产大关和贡山；生于海拔 2130—2300 米的岩石和树干上。模式标本采自贡山。

4. 丛叶青毛藓 图版 39：7—16

Dicranodontium caespitosum (Mitt.) Par. (1896); Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

Dicranum caespitosum Mitt. (1895).

植物体密丛生，暗绿色，干时淡褐色或褐色，具弱光泽，靠顶端产生新枝而增生，生长层次明显，高 1.5 厘米（不含新枝）。茎短，褐色，分枝，横切面外层为一层大细胞，往内为 2—3 层厚壁小形棕色细胞，中轴为几个厚壁小形透明细胞，皮部与中轴之间为几层大形透明细胞；叶密，基部的叶较小，向上部的叶渐大，直立伸展或镰刀状偏向一侧，披针形，长可达 7 毫米，基部长卵圆形，向上变为细披针形长叶尖，叶尖部仅由中肋组成，叶尖粗糙或具细齿，叶边内卷成管状，边平滑；中肋褐色，扁阔，占叶基宽度的 1/3—1/2，达先端突出；角部凸出成耳状，角细胞大，透明，柔弱易碎，叶基部向中肋的细胞长方形或狭长方形，壁薄，边缘由数列狭长形细胞构成，中上部细胞狭长形。雌雄异株。雌苞叶基部宽，纵卷。蒴柄棕色，鹅颈状弯曲，干时直立扭曲，长约 1 厘米。孢蒴淡褐色或棕黄色，短柱形或椭圆体形，潮湿时近平列，长约 2 毫米，直径约 0.8 毫米；蒴齿红褐色，2 裂几达基部，具纵条纹，顶端具疣。孢子圆球形，褐色。

产大关、贡山、大理、武定、昆明、嵩明、景东；生于海拔 1200—2500 米的林地、土壁、腐木及阴湿石上。西藏、四川、广西亦有。锡金、尼泊尔有分布。

5. 齿边青毛藓 图版 39：17—22

Dicranodontium capillifolium (Dix.) Tak. (1968); C. Gao (1994).

Brothera capillifolia Dix. (1937).

植物体疏松丛生，高约 2—3 厘米，常具芽条，淡褐绿色。茎直立或倾立，叉状分枝，基部具假根。叶自茎基部向顶端逐渐增长，下部的叶短，长约 2 毫米，龙骨状凹，基部鞘状，向上变狭成钻状尖，边具细齿，叶尖具疣，茎中部的叶长约 5 毫米，基部较宽，先端变狭为长的钻状尖，叶尖具刺状疣，边具齿，茎上部的叶长 6—10 毫米，先端镰刀状弯曲，基部短而凹，鞘状，先端突然变狭成长毛状的钻状尖；中肋没有非常明显的界线，淡红褐色，不及叶基宽度的 1/2，先端突出成毛尖状；角细胞大，壁薄，透明

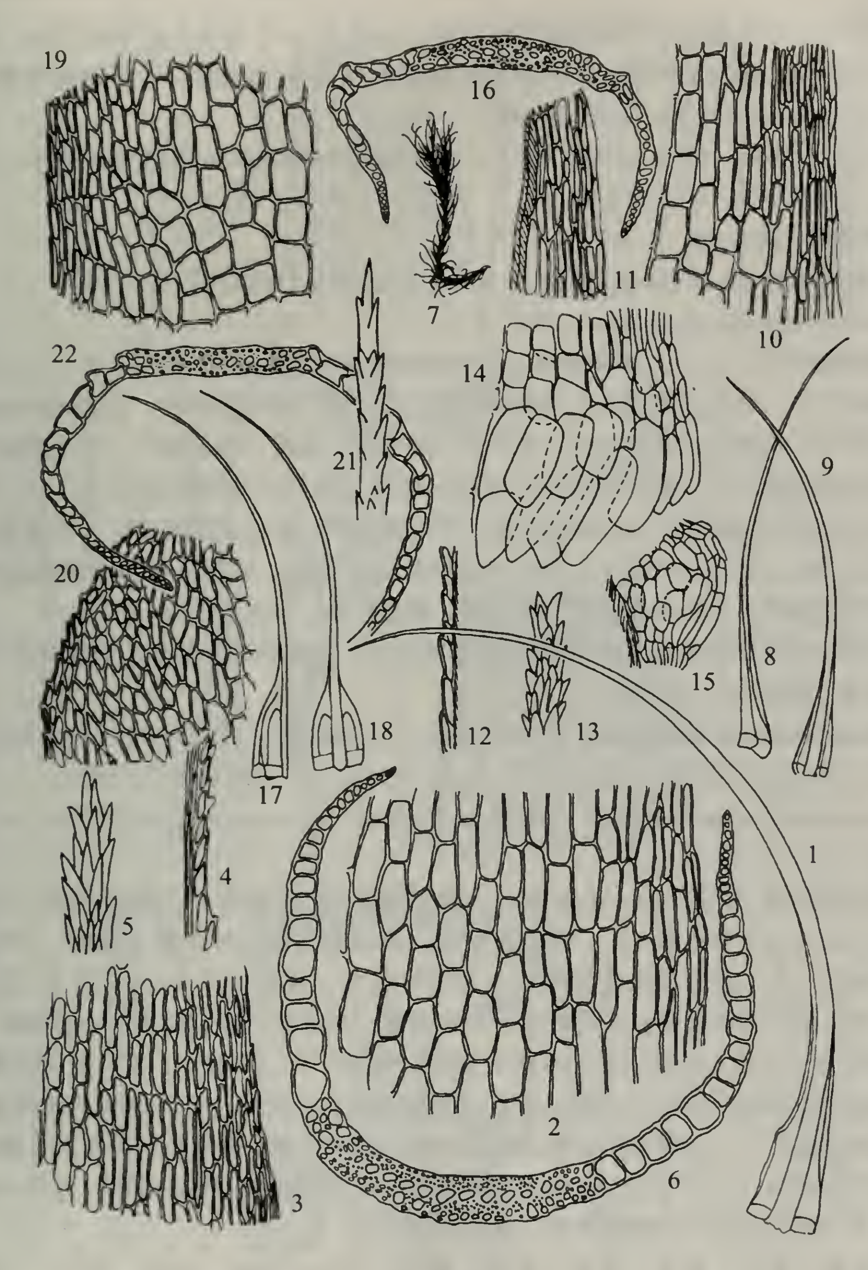


图 版 39

1—6. 细叶青毛藓大叶变种 Dicranodontium blindioides var. robustum Broth., 1. 叶（×14），2. 叶基部细胞（×178），3. 叶肩部细胞（×178），4. 叶尖边缘细胞（×178），5. 叶尖（×178），6. 叶下部横切面（×178）；7—16. 丛叶青毛藓 D. caespitosum（Mitt.）Par., 7. 植株（×1.3），8—9. 叶（×14），10. 叶基部细胞（×178），11. 叶肩部细胞（×178），12. 叶尖边缘细胞（×178），13. 叶尖（×178），14. 角细胞（×178），15. 角细胞（×60），16. 叶下部横切面（×178）；17—22. 齿边青毛藓 D. capillifolium（Dix.）Tak., 17—18. 叶（×14），19. 叶基部细胞（×178），20. 叶肩部细胞（×178），21. 叶尖（×178），22. 叶下部横切面（×178）。

（曾淑英、吴锡麟绘）

或淡红褐色，叶基部近中肋的细胞宽长方形，边缘为4—5列狭长形薄壁细胞，在短宽长方形细胞与边缘狭长形细胞之间为不规则的4—6边形短细胞，叶肩部细胞菱形，长方形，不规则5—6边形。未见孢子体。

产维西、贡山、福贡、漾濞、景东；生于海拔2300—3750米的林下树干、岩面和腐木上。西藏亦有。印度有分布。

6. 拟青毛藓 图版40：1—10

Dicranodontium decipiens（Mitt.）Mitt. ex Broth.（1924）.

Dicranum decipiens Mitt.（1859）.

植物体细弱，丛生，淡褐绿色，干时淡黄褐色，具绢丝光泽，高0.6—2.3厘米，具不规则分枝。茎直立或倾立，基部具假根，被近镰刀状弯曲的叶，顶端的叶最长。叶近镰刀状一向偏曲或不规则弯曲，披针形，边内卷，全缘，基部鞘状，先端渐狭为长槽状或近管状的长叶尖，尖部具细齿；中肋较细弱，约占叶基宽度的1/5—1/3，达叶尖突出成毛状；角细胞大，向边缘的较狭，凸出成耳状，无色或淡褐黄色，叶基部近中肋的细胞长方形，壁薄，边缘有几列较窄的狭长方形细胞，其宽度约为内部细胞的1/2，叶中上部细胞狭长方形或不规则，壁较薄。雌雄异株。未见孢子体。

产中甸；生于海拔3600米的冷杉林下腐木上。西藏亦有。锡金、印度有分布。

7. 青毛藓 图版40：11—20

Dicranodontium denudatum（Brid.）Britt. in Williams（1913）；P. C. Chen et al.（1963）；Chuang（1973）；C. Gao in X. J. Li（1985）；C. Gao（1977，1994）.

Dicranum denudatum Brid.（1806）；Didymodon denudatus（Brid.）Opiz in Boehm（1823）.

植物体紧密丛生，大，淡绿色，干时黄褐色或绿褐色，具弱绢光泽，高1—4（—10）厘米。茎直立或倾立，分枝或不分枝，基部具假根。叶片部分脱落，干时扭曲，镰刀形偏曲，位于茎基部的叶较小，上部的叶较大，簇生，长2.5—8毫米，基部宽，鞘状，凹，向上为管状的长线形叶尖，叶边内卷，全缘或上部有齿突；中肋扁阔，占叶基宽度的1/3—1/2，于叶尖部突出成毛尖状；角部凸出，细胞大，无色透明或淡棕色，叶基部近中肋细胞长方形、短阔长方形，边缘细胞狭长虫形，中部细胞不规则长方形、虫形或狭椭圆形，上部细胞长方形或狭长方形。雌雄异株。蒴柄长约1厘米，湿时鹅颈状或不规则弯曲，干时变直。孢蒴长椭圆体形；蒴盖圆锥形，先端喙状，几乎与孢蒴等长；齿片2裂达中部，具粗纵条纹；孢子圆球形。

产永善、大关、彝良、德钦、维西、中甸、贡山、福贡、泸水、丽江、永胜、宾川、漾濞、永平、武定、南华、昆明、嵩明、寻甸、楚雄、新平、绿春、屏边、景东、腾冲、耿马、沧源；生于海拔1350—3950米的树干、腐木、岩面薄土、腐殖土及草地上。西藏、四川、贵州、广西、广东、台湾、福建、浙江、湖北、山东、内蒙古、吉林、黑龙江亦有。锡金、尼泊尔、印度、日本、俄罗斯、欧洲及美洲有分布。

8. 山地青毛藓 图版40：21—26

Dicranodontium didictyon（Mitt.）Jaeg.（1880）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1994）.

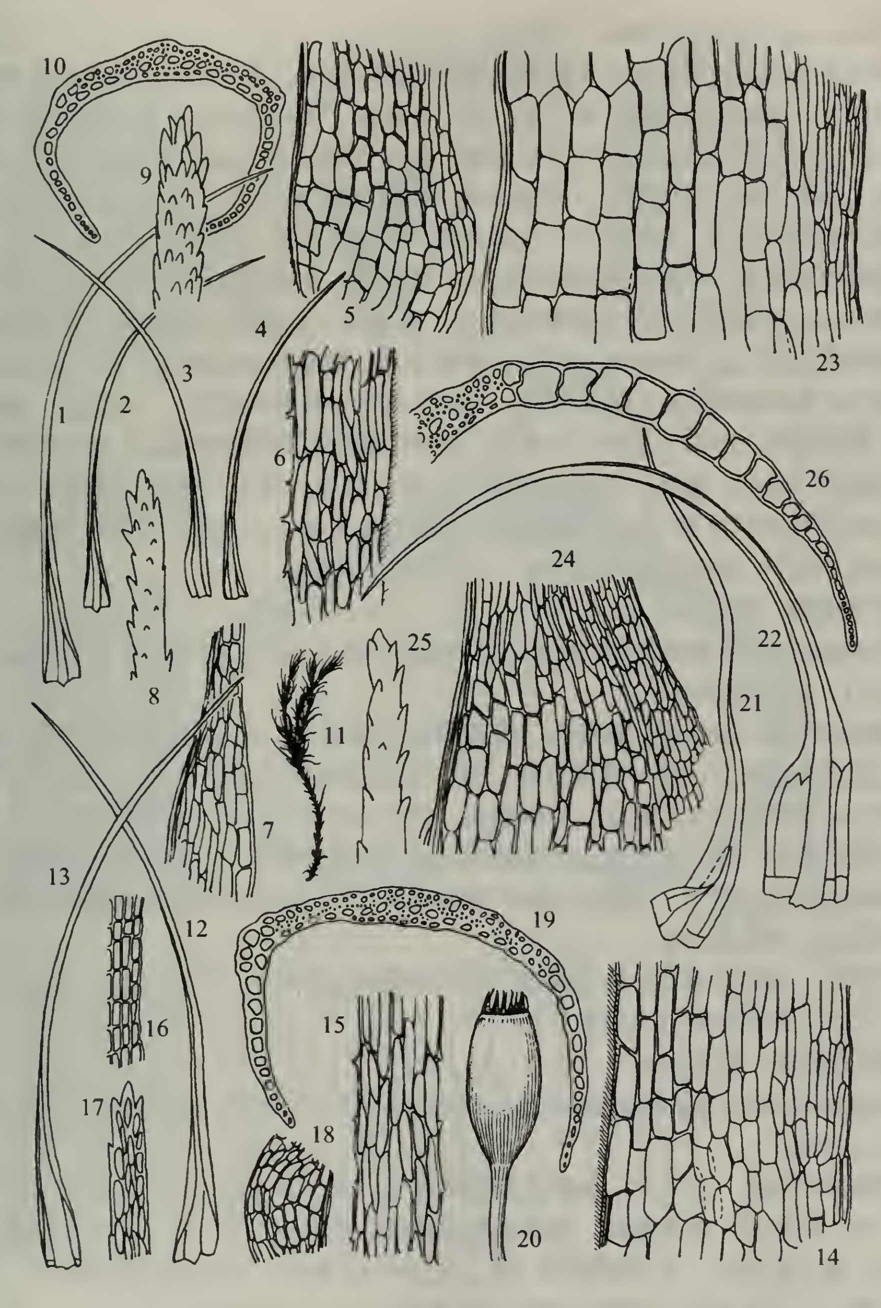


图 版 40

1—10. 拟青毛藓 Dicranodontium decipiens (Mitt.) Mitt. ex Broth., 1. 叶(×23),2—4. 叶(×16),5. 角细胞及叶基部细胞(×205),6. 叶中部细胞(×205),7. 叶上部细胞(×205),8—9. 叶尖(×205),10. 叶横切面(×205);11—20. 青毛藓 D. denudatum (Brid.) Britt., 11. 植物体(×2),12—13. 叶(×16),14. 叶基部细胞(×205),15. 叶中部细胞(×205),16. 叶上部边缘细胞(×205),17. 叶尖细胞(×205),18. 角细胞(×70),19. 叶横切面(×205),20. 孢蒴(×16);21—26. 山地青毛藓 D. didictyon (Mitt.) Jaeg., 21—22. 叶(×16),23. 叶基部细胞(×205),24. 叶肩部细胞(×205),25. 叶尖(×205),26. 叶横切面的一部分(×205)。(曾淑英、吴锡麟绘)

Dicranum didictyon Mitt. (1859).

植物体密丛生，黄绿色，干时棕黄绿色或淡褐黄色，具弱光泽，高2—10厘米。茎直立或倾立，橙黄色或褐色，单一或分枝。叶密生，镰刀状弯曲，常偏向茎的一侧，下部的叶较小，上部的叶较大，叶基部较宽，向上为细长披针形，先端毛尖状，具细齿，边全缘，内卷，在上部成管状；中肋褐色，占叶基宽度的1/3，达叶尖部突出成毛状，具细齿；角部不凸出，角细胞大，壁薄透明，有时淡褐色，不规则的4—6边形，易碎，与叶细胞界线明显，叶基部近中肋细胞大，近方形、长方形或长方状六边形，向边缘的细胞狭长，无色或色淡，向上细胞较狭长，壁加厚，色较深，有壁孔，边缘细胞狭线形，色淡或无色，上部细胞短长方形。雌雄异株。雌苞叶基部鞘状，向上为细长毛尖；蒴柄褐色，鹅颈状弯曲或不规则弯曲，长约6毫米，略伸出苞叶，干时直立，螺旋形扭曲。孢蒴红褐色，卵形，长约2.2毫米，直径1毫米；蒴齿红褐色，2裂达基部。

产维西、贡山、福贡、大理、大姚、昆明、绿春、屏边、景东、腾冲；生于海拔1800—3800米的林下树干、岩面薄土、腐殖土和土壤上。西藏、四川、贵州、海南、广西亦有。印度、缅甸、日本有分布。

9. 毛叶青毛藓 图版41：1—6

Dicranodontium filifolium Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

植物体纤细，密丛生，黄绿色、淡褐绿色或褐黄色，无光泽或具弱光泽，高1—2厘米。茎直立或倾立，单一或稀分枝，被棕褐色或暗褐色假根。叶密而多，下部的叶小，向上部的叶变长大，直立，干时卷曲，基部长卵圆形，向上为细长披针形，毛尖很长，先端有细齿，镰刀状弯曲；中肋扁阔，约占叶基宽度的1/4，达叶先端突出；叶细胞方形或长方形，壁厚，基部近中肋的细胞较宽大，边缘的略狭长，角细胞无色或黄褐色，不凸出。未见孢子体。

产大关、贡山、维西；生于海拔1800—3000米的树干基部和石上。西藏、贵州、四川、广东、湖南亦有。中国特产。

10. 瘤叶青毛藓 图版41：7—15

Dicranodontium papillifolium Gao (1981); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985); C. Gao (1994).

植物体密丛生，黄绿色、褐绿色或淡褐黄色，无光泽，高约1—8厘米。茎直立或倾立，单一或分枝，密被假根，横断面的主轴细，皮部具1—2层小形厚壁细胞。叶细披针形，镰刀状弯曲，常偏向茎的一侧，长3—3.5毫米，边缘具不整齐细齿，叶尖细长，有粗齿；中肋基部与叶细胞界线不很清楚，约占叶基宽度的1/3—1/2，充满整个叶尖部，中上部背面具粗疣或前角突；角细胞略凸出成耳状，短阔透明，与叶细胞界线明显，叶基部近中肋细胞短阔长方形或不规则4—5边形，边细胞狭长，中上部细胞短长方形、长方形、狭长方形，边缘细胞狭长线形，上部细胞背面具乳头。蒴柄淡黄褐色，直立，不规则弯曲，长约1.3厘米。孢蒴卵形，棕黄色或褐色，干时具褶，长约1.5毫米，直径约1毫米，齿片2裂达中部以下或近基部，基部具疣排成的纵纹，上部具疣。

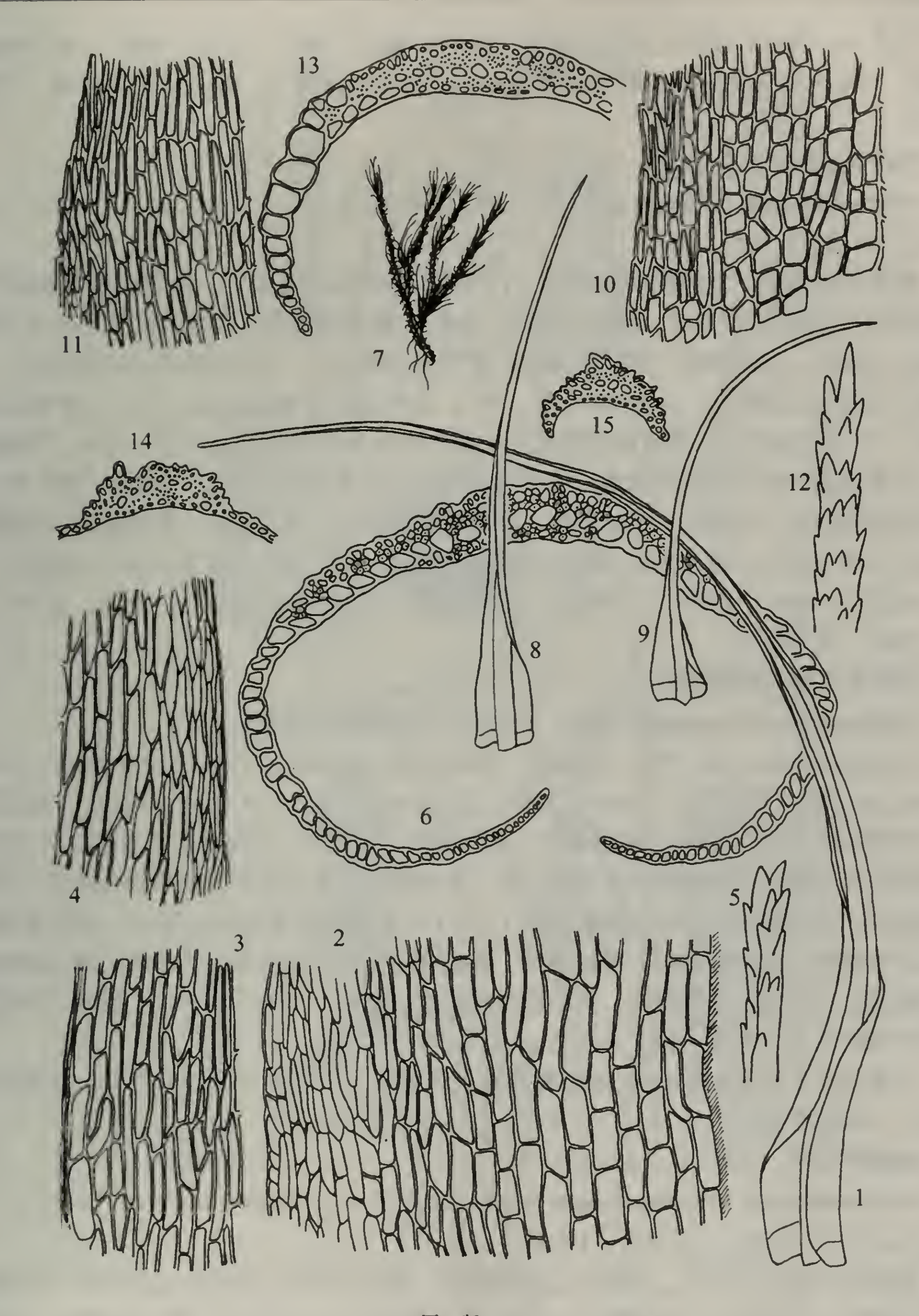


图 版 41

1—6. 毛叶青毛藓 Dicranodontium filifolium Broth.，1. 叶（×16），2. 叶基部细胞（×205），3. 叶中上部近中肋细胞（×205），4. 叶中上部边缘细胞（×205），5. 叶尖（×205），6. 叶下部横切面（×205）；7—15. 瘤叶青毛藓 D. papillifolium Gao，7. 植株（×1.5），8—9. 叶（×16），10. 叶基部细胞（×205），11. 叶中部细胞（×205），12. 叶尖（×205），13. 叶下部横切面的一部分（×205），14. 中肋中上部横切面（×205），15. 叶尖部横切面（×205）。（曾淑英、吴锡麟绘）

产大关、彝良、东川、贡山、中甸、维西、福贡、丽江、保山、绿春、；生于海拔1400—4500米的林中树干、腐木、腐殖土、土壤和沼泽地上。西藏、广西亦有。中国特产。

11. 孔网青毛藓 图版 42：1—4

Dicranodontium porodictyon Card. et Thér (1911); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

植物体密丛生，黄绿色或褐绿色，干时棕色、淡褐色或褐色，但顶端多为黄绿色，有弱光泽，高约1—7厘米。雌株分枝多，细长，雌苞假顶生；雄株的雄器苞生于分枝顶端。茎直立，有时弯曲，具棕色假根。叶片基部卵圆形，向上变狭为细长披针形，叶尖细长毛状，具细齿，叶边略内卷，中上部具齿；中肋扁阔，约占叶基宽度的1/4—1/3,达先端突出；角细胞界线明显，无色透明或棕红色，略凸出，易碎，常被拉掉。叶基边缘为数列狭长形细胞，中肋与边细胞之间为长方形细胞，壁厚，壁孔明显，中上部细胞狭长，有壁孔。雌雄异株。雌苞叶基部鞘状，具短毛尖。蒴柄黄色，成熟后直立，长约1厘米。孢蒴直立,具短台部;蒴齿红色,齿片2裂;孢子直径12—15微米。

产贡山、福贡、泸水；生于海拔1250—3150米的树基和土壤上。西藏、贵州、广西、海南、湖南亦有。

12. 暗绿青毛藓 图版 42：5—11

Dicranodontium sordidum (Wils. ex Mitt.) Gangulee (1966).

Dicranum sordidum Wils. ex Mitt. (1859); *D. sordidum* Wils. (1857) nom. nud.; *Blindia sordida* (Mitt.) C. Muell. (1864). *Campylopus sordidus* (Mitt.) Jaeg. (1872).

植物体密丛生，褐绿色或褐黄色，具弱光泽，高约2—3厘米。茎直立，不分枝，具粗的棕红色假根。叶披针形，挺硬，直，基部较宽，向上变窄为具沟的钻状尖，叶尖具细锯齿。中肋较狭，约占叶基宽度的1/5—1/4以及钻状尖的绝大部分，背面基部具棕红色粗假根；角细胞凸出，深红褐色，界线非常明显，壁增厚，叶基部边缘为数排狭长形细胞，向内为长方形细胞，近中肋的较短阔，壁厚，轻微具孔，中上部叶片细胞狭长方形或狭线形，壁厚。孢子体未见。

产贡山；生于海拔2500—3300米的石上和树干上；其他省区尚未发现。尼泊尔有分布。中国新分布种。

13. 全缘青毛藓 图版 42：12—18

Dicranodontium subintegrifolium Broth. (1924) et in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

植物体纤细，密丛生，黄绿色，具弱光泽，高约1厘米。茎直立，被深褐色假根及密而多的叶，上部叶大，下部叶小，单一或叉状分枝。叶披针形，镰刀状弯曲，基部宽，自基部向上逐渐变狭为细披针形长叶尖，边内卷成槽状或管状，叶缘平滑或仅尖部有细齿；中肋扁阔，约占叶基宽度的1/2，达叶尖并突出；角部略凸出，角细胞排列疏松，无色透明或黄褐色，叶片基部近中肋细胞长方形，边缘为少数几列狭线形透明细胞，中上部细胞线形。雌雄异株。蒴柄纤细，长约1厘米，黄褐色。孢蒴直立，长椭圆体形，淡褐色。

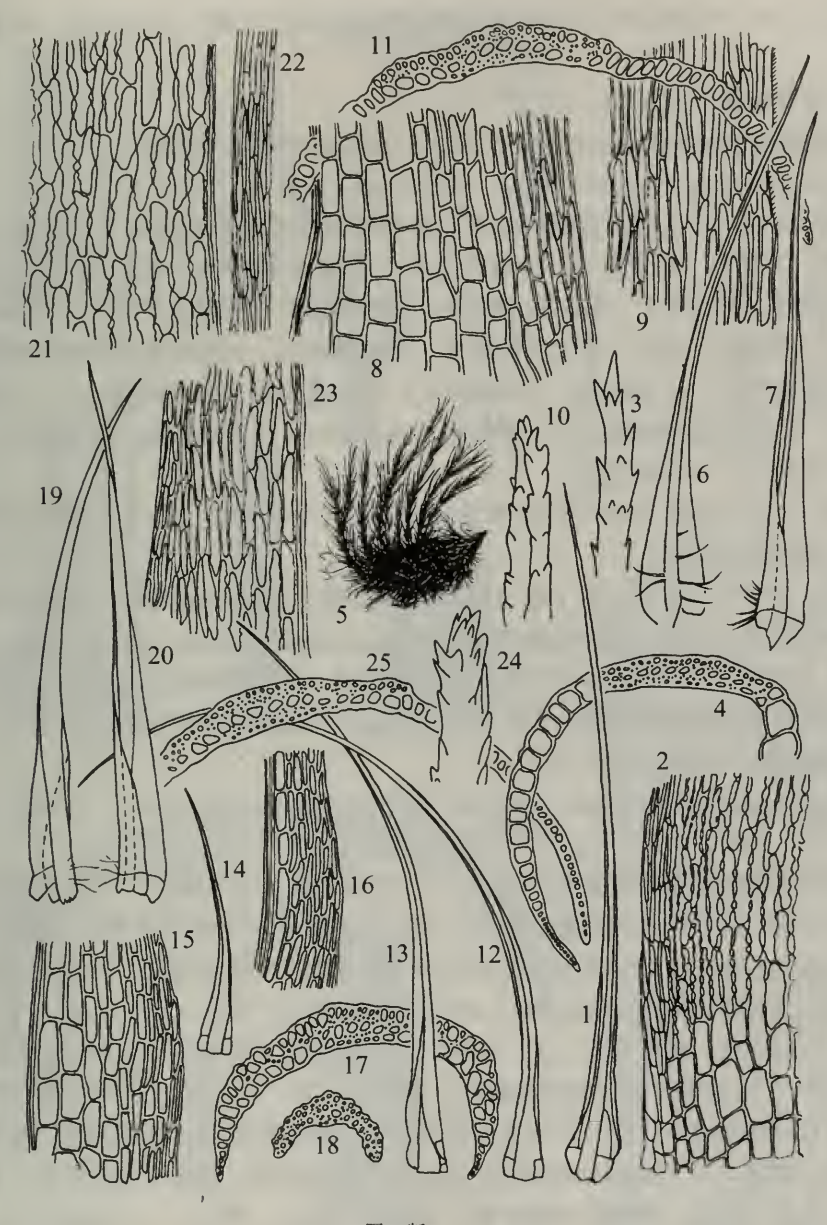


图 版 42

1—4. 孔网青毛藓 Dicranodontium porodictyon Card. et Thér., 1. 叶（×14），2. 叶基部细胞（×173），3. 叶尖（×173），4. 叶下部横切面的一部分（×173）；5—11. 暗绿青毛藓 D. sordidum (Wils. ex Mitt.) Gangulee，5. 植株丛（×1.3），6—7. 叶（×14），8. 叶基部细胞（×173），9. 叶中部细胞（×173），10. 叶尖（×173），11. 叶下部横切面的一部分（×173）；12—18. 全缘青毛藓 D. subintegrifolium Broth.，12—14. 叶（×14），15. 叶基部细胞（×173），16. 叶中部细胞（×173），17. 叶中下部横切面（×173），18. 叶上部横切面（×173）；19—25. 拟孔网青毛藓 D. subporodictyon Broth.，19—20. 叶（×14），21. 叶基部细胞（×173），22. 叶基部边缘细胞（×173），23. 叶中上部细胞（×173），24. 叶尖（×173），25. 叶下部横切面的一部分（×173）。

（曾淑英、吴锡麟绘）

产丽江；生于海拔 2950—3000 米的林地或腐木上。西藏、海南亦有。俄罗斯有分布。

14. 拟孔网青毛藓 图版 42：19—25

Dicranodontium subporodictyon Broth. in Handel-Mazzetti (1929).

Dicranum subporodictyon (Broth.) Gao, syn. nov.

植物体纤细，密丛生，黄绿色，干时淡黄褐色或褐色，仅尖部为淡褐黄色，高约 2—6 厘米。茎直立，通常单一，被褐色假根以及密而多的叶。叶直或镰刀状弯曲，披针形，基部宽，自基部向上逐渐变狭为刚毛状的钻状尖，长可达 7 毫米，在钻状尖的上部具细齿，边内卷，全缘，近尖部具细齿，成纵槽状凹，在近叶基背面散布有假根；中肋约占叶基宽度的 1/4 或更宽，达顶端终止；角细胞褐色，形成间隔凹入，叶基部细胞狭长方形，边缘细胞狭线形，中上部细胞与基部相似，仅较小较狭，多狭线形，叶细胞具壁孔，但较少。未见孢子体。

产贡山；生于海拔 2000—3250 米的潮湿石壁及岩面薄土上。目前国内其他省区尚未发现。英国有分布。

该种在《中国苔藓志》第 1 卷（1994）中被调入 Dicranum 属中，但作者在研究了产自贡山的标本后发现：其特征除完全与 Dicranodontium subporodictyon Broth. 的原描述相似外，还发现其叶边缘由多列狭线形细胞构成，形成明显的分化边缘，角细胞与中肋相接，中间无透明细胞相隔，故认为放入 Dicranodontium 中较合适。

15. 云南青毛藓 图版 43：1—8

Dicranodontium tenii Broth. et Herz. (1925); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

植物体密垫状丛生，黄绿色，高约 1—3 厘米。茎直立或倾立，不分枝或近顶端呈簇生束状分枝，具棕色毛状假根，叶密，多一向偏曲。叶片镰刀状弯曲，长约 4—5 毫米，自椭圆形基部向上渐狭成细长披针形的毛状叶尖，叶尖具齿突，叶边近全缘，上部内卷成管状或槽状；中肋基部扁阔，约占叶基宽度的 1/4—1/3（—1/2），向上变细，达叶尖突出成毛状；角部凸出，大，透明，与叶片细胞界线明显。角细胞长方形、方形或不规则的 5—6 边形，叶基部细胞疏松，短阔长方形、长方形，边为少数几列狭长形细胞，中上部细胞较小，狭长方形或近似虫形，边细胞狭线形。雌雄异株。雌苞叶基部阔卵圆形，鞘状，向上收缩为粗糙的长毛尖，细胞狭线形。蒴柄不规则弯曲，淡黄色或棕红色，长约 7 毫米。孢蒴长椭圆体形，长约 1.5 毫米，蒴口小，边缘淡红色；齿片 2 裂达基部，横脊凸出成栉瘤状，下部具斜条纹，上部具疣。孢子小，平滑，黄绿色，直径约 8 微米。

产维西、丽江、昆明；生于海拔 2050—3200 米的林地、树基、腐木和岩面上。西藏、四川、广西、海南亦有。中国特产。

16. 钩叶青毛藓 图版 43：9—17

Dicranodontium uncinatum (Harv.) Jaeg. (1880); P. C. Chen et al. (1963); Chuang (1973); C. Gao (1994).

Thysanomitrium uncinatum Harv. (1836); *Dicranum uncinatum* (Harv.) C. Muell.

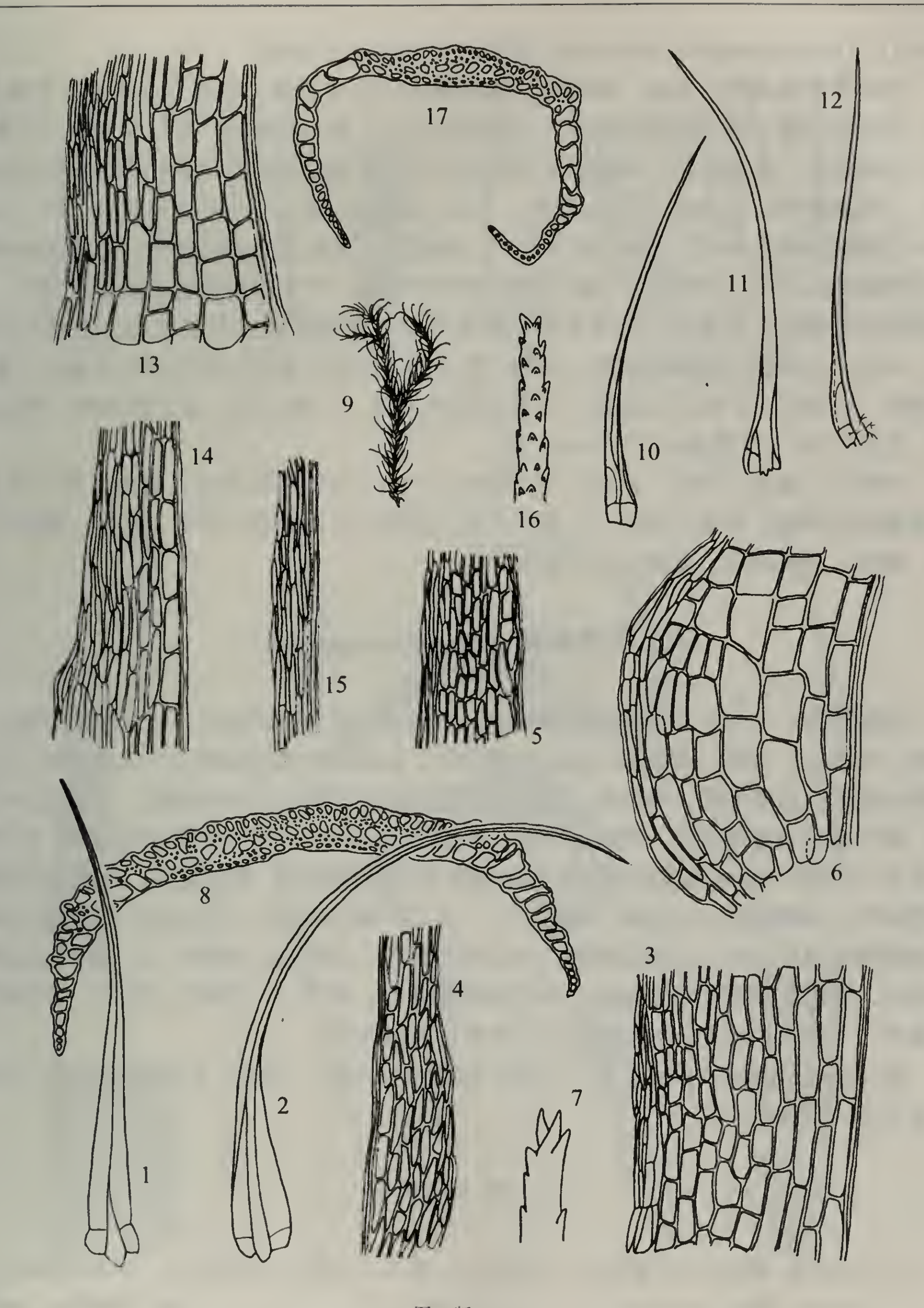


图 版 43

1—8. 云南青毛藓 Dicranodontium tenii Broth. et Herz.，1—2. 叶（×16），3. 叶基部细胞（×205），4. 叶中下部细胞（×205），5. 叶中部细胞（×205），6. 角细胞（×205），7. 叶尖（×205），8. 叶中下部横切面（×205）；9—17. 钩叶青毛藓 D. uncinatum (Harv.) Jaeg.，9. 植株（×1.5），10—12. 叶（×16），13. 叶基部细胞（×205），14. 叶中部细胞（×205），15. 叶上部细胞（×205），16. 叶尖（×205），17. 叶下部横切面（×205）。（曾淑英、吴锡麟绘）

(1848); *Dicranodontium circinatum* (Mild.) Schimp. (1876).

植物体密集丛生，柔细，黄绿色，具光泽高可达 7 厘米。茎直立或倾立，红褐色，单一或叉状分枝。茎下部的叶短小，上部的叶长大，直立或偏向一侧，叶片镰刀状弯曲或不规则弯曲，基部鞘状，卵圆形或长圆形，向上渐狭成细长披针形叶尖，叶边全缘内卷，上部成管状，有细齿；中肋扁阔，黄色，基部红褐色，占叶基宽度的 1/3—2/3，达叶先端突出成毛尖状；角部凸出成耳状。细胞大，无色透明或红褐色，易碎，基部近中肋细胞阔长方形，淡黄色，边缘为数列狭线形细胞，叶中部细胞狭长方形或线形，上部细胞狭长线形，壁增厚，具前角突。雌雄异株。蒴柄鹅颈状弯曲或直立，略高出苞叶，长约 1.5 厘米。孢蒴短柱形，褐色，微下垂，长约 2 毫米，直径约 0.7 毫米。蒴齿红褐色，金黄色，2 裂几达基部，下部具粗纵条纹，上部具疣；孢子圆球形，黄色透明，直径约 16—17 微米。

产贡山、福贡、丽江、景东；生于海拔 1300—3400 米的林地、腐木、树干基部、岩面和高山草地。西藏、四川、广西、广东、台湾、江西、浙江亦有。印度、缅甸、泰国、越南、马来西亚、菲律宾、日本有分布。

12. 长帽藓属 Atractylocarpus Mitt.

植物体细小，丛生，黄绿色或褐绿色，具光泽。茎直立或倾立，不分枝或分枝，被假根。叶直立，有时一向偏曲，基部长披针形、长卵圆形或阔卵圆形，略成鞘状，向上成狭长线形，边缘平滑，略内卷，先端近管状，近尖有细齿；中肋扁阔，充满整个叶尖部，横切面具背腹厚壁层；角细胞单层，略透明，发育不良，叶基部细胞壁薄，长方形或长 5—6 边形，边缘细胞较狭，上部细胞狭长。雌雄同株。雌苞肥厚，芽状，雌苞叶长卵圆形，基部鞘状，中肋细。蒴柄单一，直立，褐色或黄色。孢蒴直立，辐射对称，长椭圆体形或圆柱形，通常红褐色，干老时黑褐色，有纵沟；蒴帽长大，兜形，基部有时变窄，紧附于蒴柄上部，全缘；蒴盖圆锥形喙状；蒴齿 2—3 裂几达基部，下部有纵长条纹，上部具密细疣；孢子棕黄色，褐色，有细密疣。

据《Index Muscorum》Ⅰ卷（1959）和Ⅴ卷（1969）记载，全世界有 16 种。中国仅有 2 种，云南均产。

分种检索表

1（2） 叶片较短，鞘状部分长卵圆形，叶细胞较小，狭长，中肋宽；孢蒴短柱形，蒴盖斜长喙状…………………………………………………………………………… **1. 高山长帽藓 A. alpinus**

2（1） 叶片较长，鞘状部分阔卵圆形或长椭圆形，叶细胞较大，短阔，中肋细弱；孢蒴长卵形，蒴盖直喙状 ……………………………………………………………… **2. 中华长帽藓 A. sinensis**

1. 高山长帽藓（梅氏藓） 图版 44：1—8

Atractylocarpus alpinus (Mild.) Lindb. (1878).

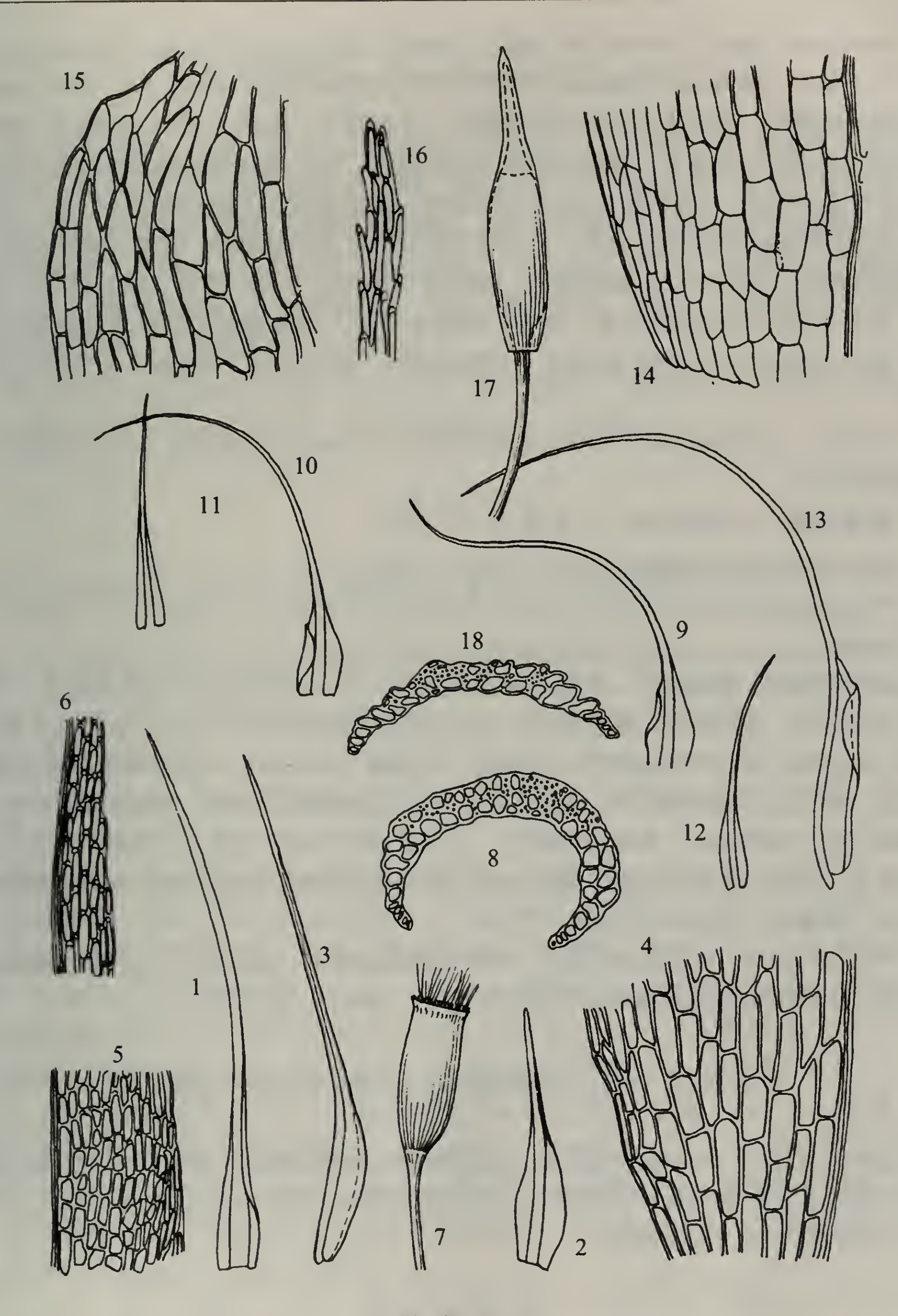


图 版 44

1—8. 高山长帽藓 Atractylocarpus alpinus (Mild.) Lindb., 1—2. 叶 (×16), 3. 雌苞叶 (×16), 4. 叶基部细胞 (×205), 5. 叶中部细胞 (×205), 6. 叶上部细胞 (×205), 7. 孢蒴 (×16), 8. 叶横切面 (×205); 9—18. 中华长帽藓 A. sinensis (Broth.) Herz., 9—12. 叶 (×16), 13. 雌苞叶 (×16), 14. 叶基部细胞 (×205), 15. 叶中上部细胞 (×205), 16. 叶尖细胞 (×205), 17. 带蒴帽的孢蒴 (×16), 18. 叶横切面 (×205)。

(曾淑英、吴锡麟绘)

Metzleria alpina Schimp. ex Mild. (1869); *Metzlerella alpina* (Schimp.) Hag. (1915); Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

植物体细小，密丛生，黄绿色或褐绿色，干时褐色，高约1厘米。茎直立，满被褐色假根，不分枝。叶直立，基部卵圆形或长卵圆形，向上很快变成细长披针形叶尖，叶尖部平滑或有细齿，边内卷，在先端几成管状；中肋扁阔，上端充满整个叶尖，背部粗糙；叶基部细胞近中肋的长方形，向边缘变狭长，上部细胞狭长，具前角突，角细胞无色或浅黄褐色，短六边形。雌雄同株。雄苞生于植株中下部，芽状。蒴柄直立，细长，长约0.6—1厘米。孢蒴短柱形，直立；蒴帽长兜形，基部全缘；蒴盖斜长喙状；蒴齿2—3裂几达基部，中下部有斜条纹，上部有细疣。孢子褐色，有细疣，直径20—24微米。

产贡山。生于海拔3900—4100米的沼泽地、草地湿土及腐木上。四川亦有。印度和欧洲有分布。

2. 中华长帽藓（中华梅氏藓） 图版44：9—18

Atractylocarpus sinensis (Broth.) Herz. (1939).

Metzlerella sinensis Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

植物体纤细，密集丛生，黄绿色或淡褐绿色。茎直立或倾立，基部具假根，叶密。叶镰刀状弯曲，基部鞘状，阔卵圆形，向上迅速变成线状长叶尖，叶尖长可达5毫米或更多，边全缘，仅在叶尖具细齿；中肋细，充满整个叶尖部；叶基部细胞壁薄，透明，长方形、狭长方形或长椭圆形，排列疏松，中上部细胞狭长方形，角细胞几无分化。雌雄同株异苞。蒴柄细弱，黄色或深黄色，干时常扭曲，长约1厘米。孢蒴小，直立，长椭圆体形，棕色；蒴帽长兜状，基部全缘，有时变窄紧附于蒴柄上部；蒴盖直圆锥形喙状；孢子绿褐色，直径约15微米。

产贡山、福贡；生于海拔2900—3900米的高山林下、灌丛树干、腐木或潮湿石上。云南特产。模式标本采自澜沧江和怒江分水岭，28°4′N（属贡山县）。

亚科4. 拟白发藓亚科 Paraleucobryoideae

植物体灰绿色。叶中肋特别宽阔，横切面中央有绿色细胞，背腹面均为大形无色透明薄壁细胞。角细胞分化。蒴柄直立。孢蒴辐射对称，平滑，蒴齿2裂。

本亚科有2属，云南均有。

分属检索表

1（2） 植物体较粗大。叶片横切面的绿色细胞位于中部或偏背部的无色细胞之间。环带不分化。蒴帽兜形，全缘 ………… **13. 拟白发藓属 Paraleucobryum**

2（1） 植物体通常较细小。叶片横切面的绿色细胞杂于无色细胞中间。环带由2列细胞组成。蒴帽帽形，基部边缘有缨络 ………… **14. 白氏藓属 Brothera**

13. 拟白发藓属 Paraleucobryum (Limpr.) Loesk.

植物体较强壮，挺硬，密丛生，灰绿色，具光泽。叶淡绿色，直立或向一侧偏曲；中肋极阔，叶中部以上几乎全被中肋占满，横切面具 3—4 层细胞，常仅中央 1 层细胞或背部细胞具叶绿体，其他均为无色大细胞；仅叶基部两侧有明显的叶片细胞，通常为长方形或线形，具壁孔，角部凸出。角细胞较大，方形或长方形，深棕色，壁略增厚。雌雄异株。内雌苞叶高鞘状。孢蒴直立，对称；蒴帽兜形，全缘；蒴齿单层，2 裂，有时裂至中部以下，下部具纵纹，上部具疣。

据《Index Muscorum》Ⅰ卷（1959）和Ⅴ卷（1969）记载全世界有 8 种，分布于亚洲、欧洲和美洲比较寒冷的地区，现知中国有 2 种，云南均产。

分种检索表

1（2）叶片阔披针形，叶尖短，尖部平滑或具不明显齿突；中肋横切面绿色细胞位中央一层 ………………………………………… **1. 拟白发藓 P. enerve**

2（1）叶片狭长披针形，叶尖细长，尖部有细齿；中肋横切面的绿色细胞杂于背侧无色细胞间 ………………………………………… **2. 长叶拟白发藓 P. longifolium**

1. 拟白发藓 图版 45：1—6

Paraleucobryum enerve (Thed.) Loesk. (1908); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977, 1994); M. X. Chang (1978).

Dicranum enerve Thed. in Hartm. (1849); *D. albicans* B. S. G. (1850).

植物强壮，挺硬，密丛生，灰绿色，有时淡绿色，具光泽，高约 2—8 厘米。茎直立，分枝，基部具褐色假根。叶直或顶端略成镰刀状弯曲，阔披针形，叶基部鞘状，宽而凹，中部以上边内卷成管状，全缘，叶尖端有微弱细齿；中肋淡绿黄色，特别宽，占据叶基部宽度的 2/3 以上和叶的整个中上部，横切面由 3—4 层细胞构成，中央为一层绿色细胞，背腹两侧均为大形无色细胞；角细胞近似耳状凸出，无色或红褐色，方形或长方形，叶片细胞单层，仅见于叶基部两侧较狭窄的部分，壁薄，狭长形。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，先端突然变成细短尖，尖部有齿。蒴柄直立，长 1.5—2 厘米，棕黄色，成熟后棕红色。孢蒴直立，平滑，褐色；环带由 3 裂细胞构成；蒴盖细圆锥形先端喙状，约与孢蒴等长，二裂达中部，齿片下部棕红色，外侧具斜条纹，上部黄棕色，具细疣；孢子小，黄绿色，直径 16 微米。

产巧家、德钦、维西、中甸、贡山、福贡、丽江、大理；生于海拔 2000—4800 米的林下腐木、树干基部、岩面、石隙中以及流石滩和草地上。西藏、四川、陕西、浙江、吉林亦有。日本、俄罗斯、欧洲和北美洲有分布。

2. 长叶拟白发藓 图版 45：7—10

Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loesk. (1808); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985); C. Gao (1994).

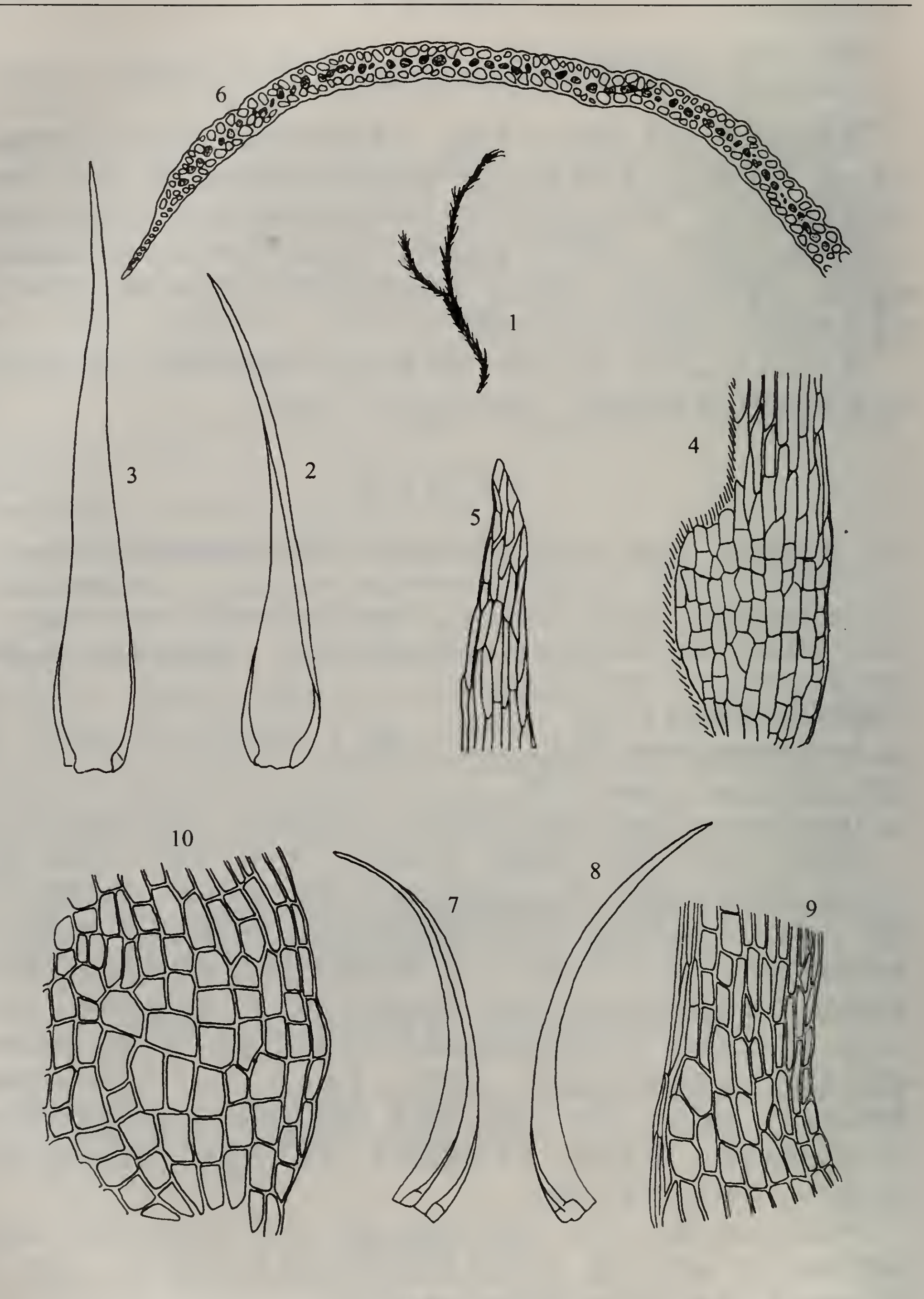


图 版 45

1—6. 拟白发藓 Paraleucobryum enerve (Thed.) Loesk., 1. 植物体（×1），2—3. 叶（×16），4. 叶基部细胞（×205），5. 叶尖细胞（×205），6. 叶中部横切面（×205）；7—10. 长叶拟白发藓 P. longifolium (Hedw.) Loesk., 7—8. 叶（×16），9. 叶基部细胞（×205），10. 角细胞（×205）。(曾淑英、吴锡麟绘)

Dicranum longifolium Ehrh. ex Hedw.（1801）.

植物体密或疏丛生，松软，灰绿色或绿色，具光泽，高约1.5—7厘米。茎直立或倾立，略具褐色假根。叶镰刀状弯曲，常偏向茎的一侧，细长披针形，边内卷，先端近管状，上部边具细齿；中肋宽，占叶基宽度的1/2—2/3，充满叶尖部，达叶尖并突出成毛尖状，在上部背面具细齿，横切面绿色细胞位于中、背面，杂于无色细胞间；角部近耳状凸出，角细胞方形、长方形或不等5边形，透明或淡褐色，基部细胞长方形，有壁孔，向边缘的比较狭。雌雄异株。蒴柄直立，黄褐色，长1—2厘米。孢蒴直立，长椭圆体形或柱形，直或微弯，平滑；蒴盖圆锥形喙状，与孢蒴等长；环带不分化；齿片下部紫红色，上部黄色或无色，具疣；孢子黄色，具细疣。

产德钦、维西、中甸、贡山、福贡、丽江；生于海拔3200—4300米的林下腐木、树干基部、岩面腐殖土、石上以及草地和流石滩上。西藏、四川、陕西、吉林、黑龙江亦有。印度、日本、俄罗斯和北美洲有分布。

14. 白氏藓属 **Brothera** C. Muell.

植物体细小，密集丛生，灰绿色，具光泽。叶直立，披针状钻形，基部凹，具小形叶耳，边内卷，在先端形成半管状或管状的钻状尖；中肋阔，占叶基宽度的1/3以上，尖部几乎全被中肋占满，横切面细胞排列不整齐，在大形透明细胞之间夹杂有不连续的绿色细胞；叶片细胞无色、透明，长纺锤形、长卵圆形或长方形，壁薄，边细胞狭长，角细胞分化不很明显。雌雄异株。雌苞叶与叶同形。蒴柄直立，有时扭曲。孢蒴长卵形或长椭圆体形；蒴帽兜形，基部边具裂片；蒴盖圆锥形，先端喙状；环带大，具2列细胞，易碎；齿2裂达基部，横脊不明显，具密疣。不育枝顶端产生叶状芽胞体进行无性繁殖。

本属 Brotherces（1924）记录全世界有2种。《Index Muscorum》Ⅰ卷（1959）和Ⅴ卷（1969）记载全世界有3种。J.-P. Frahm（1984）已将 *Brothera himalayana* Broth. 调入 *Campylopodiella* 属中，故现知该属全世界有2种，中国仅1种，云南亦产。

1. 白氏藓（白叶藓） 图版46：1—8

Brothera leana（Sull.）C. Muell.（1900）; P. C. Chen et al.（1963）; C. Gao（1977, 1994）; C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）.

Leucophanes leanum Sull.（1846）; *Brothera ankerkronae* C. Muell.（1900）.

植物体细小，密集丛生，灰绿色，具光泽，下部比较暗，高不及1厘米，不育枝先端常产生头状的芽叶丛。茎直立，不分枝或分枝，基部具密的毛状假根。叶密集，直立，披针状钻形，边内卷，近管状，全缘；中肋阔，扁平，占叶基宽度的1/3—1/2，达先端突出，横切面细胞排列不规则，绿色细胞较小，不连续，夹杂于大形透明细胞之间；角细胞分化不明显，无色透明，方形或阔长方形，叶片细胞长方形或线状长圆形，壁薄，透明，边缘的细胞比较狭窄。雌雄异株。雌苞叶与上部茎叶相似。蒴柄长达8毫米，未成熟时鹅颈状弯曲，干时直立，扭曲或略弯曲，平滑。孢蒴椭圆体形，口小，长约1—1.3毫米，直径0.5毫米，无气孔；蒴帽大，兜状，基部具裂片，蒴盖细圆锥形，

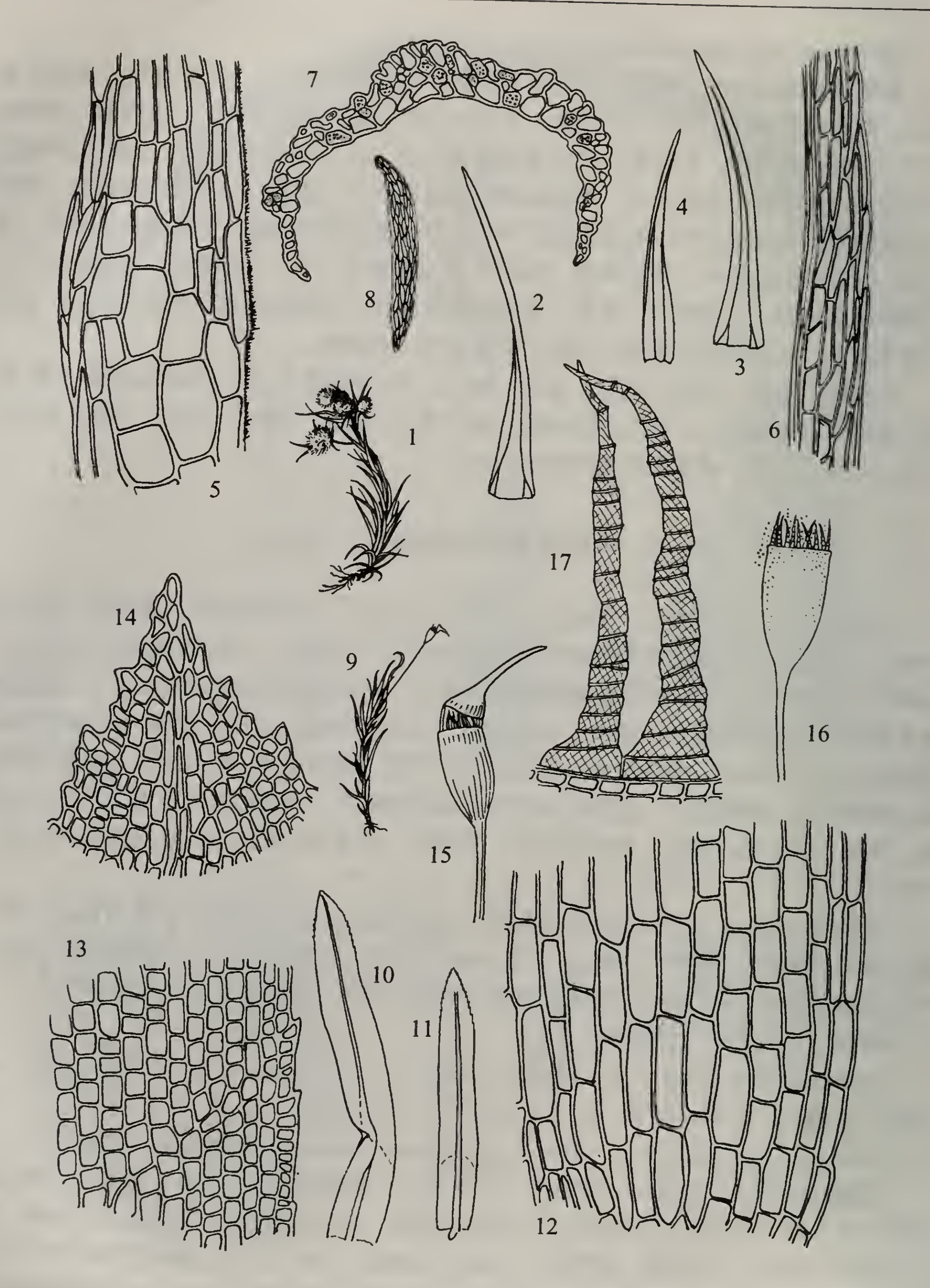


图 版 46

1—8. 白氏藓 Brothera leana (Sull.) C. Muell., 1. 植物体 (×6), 2—4. 叶 (×23), 5. 叶基部细胞 (×293), 6. 叶中部细胞 (×293), 7. 叶横切面 (×293), 8. 芽叶 (×70); 9—17. 阔叶粗石藓 Rhabdoweisia crenulata (Mitt.) Jam., 9. 植物体 (×6), 10—11. 叶 (×16), 12. 叶基部细胞 (×205), 13. 叶中部细胞 (×205), 14. 叶尖细胞 (×205), 15—16. 孢蒴 (×16), 17. 蒴齿 (×205)。(曾淑英、吴锡麟绘)

先端喙状；环带宽，自行卷落；蒴齿生于蒴口内下方，裂至基部，红褐色，具由粗疣组成的斜纹；孢子淡黄色，近平滑。

产维西、贡山、福贡、丽江、武定、昆明、嵩明、安宁、景东、寻甸、师宗、勐腊、潞西、沧源等地；生于海拔900—3000米的林下腐木、树干基部、腐殖土上，稀生于土壤上。西藏、四川、贵州、浙江、江西、湖北、陕西、河北、吉林、黑龙江亦有。印度、克什米尔、日本、俄罗斯、北美有分布。

亚科 5. 粗石藓亚科 Rhabdoweisioideae

植物体矮小，黄绿色或绿色，下部暗绿色。叶片宽披针形，湿时伸展，干时卷缩；中肋细，向边缘不是渐薄；角细胞不分化。孢蒴直立，辐射对称，干时有8条纵脊，脱盖后口扩大，蒴壁有气孔，蒴齿不分裂，平滑无纵纹，或中下部有横条纹，上部有交叉斜纹。

本亚科全世界有3属，中国有2属，云南有1属。

15. 粗石藓属 **Rhabdoweisia** B. S. G.

植物体矮小，丛生，绿色。茎单一或分枝，下部具假根。叶潮湿时直立伸展或呈弓形弯曲，干燥时强烈皱缩，狭长披针形，先端渐尖，叶缘平直或中下部背卷，多数全缘，少数上部具齿；中肋单一，强劲，多数不及顶部；叶片基部细胞无色透明，长方形，壁薄，上部细胞绿色，方形、圆方形、圆多边形或阔卵圆形，平滑，壁薄或略增厚，角细胞不分化。雌雄同株。雌苞叶与叶同形。蒴柄直立，纤细，草黄色。孢蒴小，卵形、长卵形，直立，干时具8条纵长脊和宽的蒴口；蒴帽兜形，平滑；蒴盖与蒴壶部等长，先端具斜长喙状尖头；环带不分化；蒴齿单层，基部联合，齿片不分裂，上部狭长形或披针形，有纵斜纹或平滑，稀无齿。孢子小，平滑或具块状纹饰。

据《中国苔藓志》第1卷报道，全世界约有9种，多分布于温带山地，生于砂质岩石裂缝。中国现有4种，云南有3种。

分种检索表

1（2） 叶狭长披针形，上部窄，向上尖锐，叶缘上部全缘或微具齿突；蒴齿细短…………………………………………………………………………………………… **2. 微齿粗石藓 Rh. crispata**

2（1） 叶阔长披针形，上部宽，向上渐尖或略钝，上部边缘具粗齿；蒴齿较粗长。

3（4） 蒴齿具明显交叉的斜条纹，色深，黄褐色 ……………………… **1. 阔叶粗石藓 Rh. crenulata**

4（3） 蒴齿平滑无条纹，色浅，黄白色 ……………………………… **3. 平齿粗石藓 Rh. laevidens**

1. 阔叶粗石藓 图版46：9—17

Rhabdoweisia crenulata（Mitt.）Jam.（1890）；Chuang（1973）；Lai et Wang-young（1976）；C. Gao（1994）.

Didymodon crenulatus Mitt. (1859).

植物矮小，高约0.5—1厘米，褐绿色。茎单一或稀疏分枝。叶潮湿时直立伸展或外弯，干燥时强烈皱缩，阔长披针形，上部宽，渐尖或先端略钝，叶缘平直或下部狭的背卷，上部具粗齿；中肋单一，强劲，终止于叶尖下；叶基部细胞长方形，壁薄，无色透明，叶中上部细胞方形、圆方形或多边形，有时宽大于长，壁薄。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄纤细，直立，淡黄色或黄色。孢蒴卵球形或卵状椭圆体形，干时具纵长脊；蒴帽兜形，平滑；蒴盖具斜长喙；无环带分化；蒴齿单层，披针形，不分裂，具明显交叉的纵斜纹；孢子小，圆球形。

产贡山；生于海拔2400米阔叶林下路边岩面。台湾亦有。锡金、日本、欧洲、北美洲、夏威夷和格陵兰岛有分布。

2. 微齿粗石藓 图版47：1—10

Rhabdoweisia crispata (Dicks. ex With.) Lindb. (1871); Gao et Chang (1983); Koponen et al. (1983); C. Gao (1994).

Bryum crispatum Dicks. et With. (1801); *Weisia denticulata* Brid (1806); *Rhabdoweisia striata* (Schrad.) Lindb. var. *subdenticulata* (Boul.) Hag. (1915). *R. kuzenevae* Broth. (1916).

植物体极矮小，丛生，淡黄绿色或绿色，高0.2—0.5厘米。茎单一或稀疏分枝，下部具假根。叶潮湿时倾立伸展，干燥时强烈皱缩，狭长披针形或狭舌形，向上渐尖，叶缘平直或中下部狭背卷，上部全缘或微具齿突；中肋单一，强劲，终止于叶尖下；叶基部细胞长方形，壁薄，透明，中上部细胞圆方形或圆多边形，壁略增厚。雌雄同株。雌苞叶与上部叶同形。蒴柄极纤细，直立，淡黄绿色，长2—3毫米。孢蒴小，卵球形，干时具纵脊；蒴帽兜形，平滑；蒴盖具斜长喙；环带不分化；蒴齿单层，不分裂，从宽基部向上逐渐变成狭披针形，平滑无疣，无纵条纹。孢子小，直径13—18微米，暗褐红色，表面具块状纹饰。

产大理；生岩面上。辽宁、吉林、甘肃亦有。日本、欧洲中部和北部、北美洲、爪哇、夏威夷、玻利维亚、格陵兰岛有分布。

3. 平齿粗石藓 图版47：11—16

Rhabdoweisia laevidens Broth. in Handel-Mazzetti (1929).

植物体细弱，疏松丛生，黄绿色或绿色，高约0.5—1厘米。茎直立，单一或分枝，下部具褐色假根。叶密集着生，潮湿时直立或倾立伸展，干燥时强烈皱缩，阔长披针形，上部宽，短渐尖或急尖，叶缘平直，上部具不规则粗锯齿；中肋单一，强劲，终止于叶尖下；基部细胞长方形，壁薄，透明，中上部细胞圆方形或不规则多边形。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形，仅略大。蒴柄纤细，直立，深黄色，上部扭曲，长3—4.5毫米。孢蒴卵球形，长约1毫米，干燥时具不明显的纵脊；蒴帽兜形，平滑；蒴盖先端具斜长喙状尖头；环带不分化；蒴齿单层，黄白色，透明，长线状披针形，有时具穿孔，平滑无条纹。孢子小，球形，近平滑。

产贡山（北纬28°，澜沧江和怒江之间（模式标本产地））；生于海拔3900米的云母岩上。云南特有种。

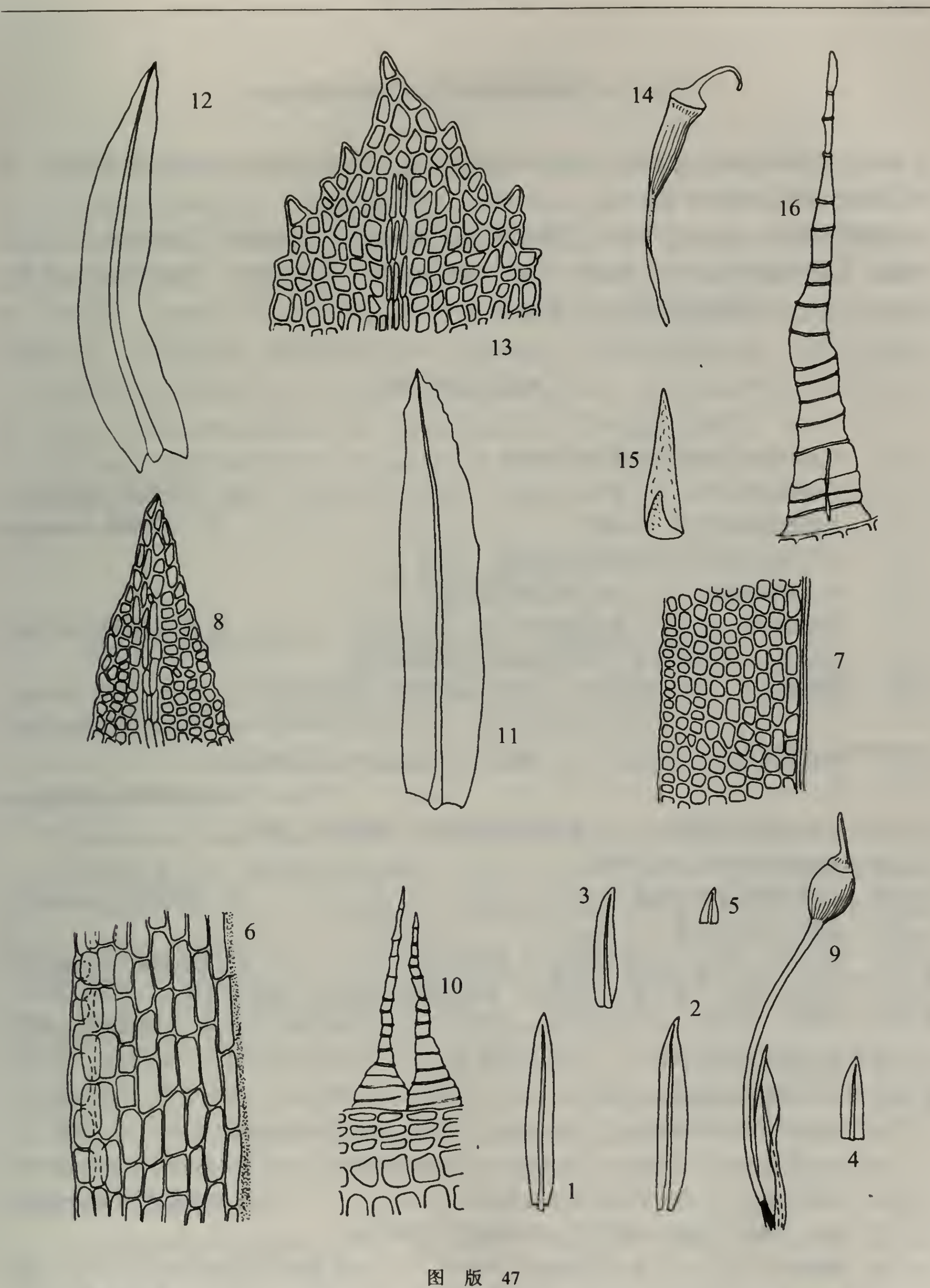


图 版 47

1—10. 微齿粗石藓 Rhabdoweisia crispata (Dicks. ex With.) Lindb., 1—5. 叶 (×16), 6. 叶基部细胞(×205), 7. 叶中部细胞 (×205), 8. 叶尖细胞 (×205), 9. 孢蒴及苞叶 (×16); 10. 蒴齿 (×224); 11—16. 平齿粗石藓 R. laevidens Broth., 11—12. 叶 (×28), 13. 叶尖细胞 (×223), 14. 干孢蒴 (×28), 15. 蒴帽 (×28), 16. 蒴齿 (×224)。(曾淑英、吴锡麟绘)

亚科 6. 曲尾藓亚科 Dicranoideae

叶自中肋向边缘不是渐薄，叶角细胞明显分化；苞叶具鞘部；孢蒴多数具气孔，蒴齿多数 2—3 裂，稀不分裂。

本亚科据 Brotherus（1924）记载全世界共有 25 属，《中国藓类植物属志》上册（1963）记载中国有 13 属。又据《中国苔藓志》第 1 卷（1997）记载中国有 14 属，Kineria Hag. 为中国新分布属。云南有 12 属。

分 属 检 索 表

1（4） 叶片具狭长厚壁无色细胞构成的边缘。
2（3） 叶细胞长形或狭长形，平滑 ………………………………………… **26. 锦叶藓属 Dicranoloma**
3（2） 叶细胞圆形或长形，具密疣 ……………………………………………… **27. 白锦藓属 Leucoloma**
4（1） 叶片无狭长厚壁无色细胞构成的边缘。
5（10） 叶片基部阔鞘状，向上突然变狭成长披针形。
6（7） 孢蒴曲背状，长卵形，基部具骸突………………………………… **20. 曲背藓属 Oncophorus**
7（6） 孢蒴直立对称或略弯曲，圆柱形或卵形，基部无骸突。
8（9） 雌苞叶高出，往往与蒴柄等长，直接与孢蒴相接；角细胞明显分化；蒴齿无条纹，具密疣 ………………………………………………………………………… **22. 苞领藓属 Holomitrium**
9（8） 雌苞叶不高出；角细胞不分化；蒴齿具由密疣排成的纵或斜的粗条纹…………………… ………………………………………………………………………… **21. 合睫藓属 Symblepharis**
10（5） 叶片基部不为阔鞘状，向上逐渐变狭成披针形，细披针形、线形。
11（16） 角细胞不分化或分化不明显。
12（13） 孢蒴干燥时有明显纵褶 …………………………………………… **16. 狗牙藓属 Cynodontium**
13（12） 孢蒴干燥时无纵褶。
14（15） 茎三棱形；环带不分化；蒴齿 2—3 裂达中下部 ……………… **18. 裂齿藓属 Dichodontium**
15（14） 茎不是三棱形，多为圆形或近圆形；环带由单列细胞构成；蒴齿不分裂…………………… ………………………………………………………………………… **17. 石毛藓属 Oreoweisia**
16（11） 角细胞明显分化。
17（20） 叶片干燥时卷缩或内弯。
18（19） 蒴齿不分裂或尖端略分裂，多数无条纹，平滑或具疣或有高出横脊……………………… ………………………………………………………………………… **19. 卷毛藓属 Dicranoweisia**
19（18） 蒴齿 2 裂至中下部，具纵长粗条纹和穿孔 …………………… **24. 直毛藓属 Orthodicranum**
20（17） 叶片干燥时不卷缩，呈镰刀形一向偏曲或不规则弯曲。
21（22） 植物体小，柔细；叶基部长卵圆形，略内凹，向上急狭成细长芒状或狭披针形叶尖；孢蒴倒卵形，干时具纵褶；蒴齿干时放射状外展 ……………………………… **23. 极地藓属 Arctoa**
22（21） 植物体大；叶披针形，向上渐狭成细披针形叶尖；孢蒴柱形，弓形背曲或直立，干时平滑无纵褶；蒴齿干时直立 …………………………………………………… **25. 曲尾藓属 Dicranum**

16. 狗牙藓属 **Cynodontium** Schimp.

植物体丛生或垫状丛生。茎三棱形，直立，不分枝或叉状分枝，多数基部密被假根。叶潮湿时弯曲倾立，干时扭转或卷曲，狭长或细长披针形，叶边全部或中部以下纵长背卷；中肋粗壮，多数不及叶尖消失；叶下部细胞长方形，淡黄色，渐向叶角渐短而阔，但无明显分界，上部细胞小，方形或扁长方形，具尖乳头，边缘常有两层。雌雄同株，稀异株。内雌苞叶大，均具短或长鞘部，呈管状。孢蒴多数略垂倾，稀直立，有明显纵长脊，干时成纵沟，阔卵形或长卵形，稀曲背形；蒴帽常罩覆全蒴；蒴盖短圆锥体形，具斜喙；蒴齿多数 2 裂至中部以下，外面有纵长条纹，稀上部有斜纹，内面大多具疣，黄色，有向内突生的横隔。孢子黄色或棕红色，近平滑或有密疣。

生于高山寒地非钙质的岩面薄土或砂石土上。

本属全世界有 10 种，现知中国有 4 种，云南有 2 种。

分种检索表

1（2）　叶狭披针形到线状披针形；上部细胞具低乳头；中肋背面仅上部具乳头 ……………………………………………………………………………… **1. 假狗牙藓 C. fallax**

2（1）　叶披针状舌形；上部细胞具刺状长乳头；中肋背面具刺状长乳头 ……………………………………………………………………………… **2. 狗牙藓 C. gracilescens**

1. 假狗牙藓　图版 48：1—6

Cynodontium fallax Limp.（1886）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1994）.

植物体密集丛生，黄绿色或褐黄绿色，高 1—3（—6）厘米。茎叉状分枝或不规则分枝。叶潮湿时直立开展，干时皱波状，狭披针形或线状披针形，叶边平直，上部具细圆齿；中肋粗，达叶尖终止，背面上部具乳头；叶基部细胞长方形或 5—6 边形，透明，上部细胞短，不规则方形或 6 边形，具低乳头，不透明，角细胞略分化，长方形。雌雄同株。蒴柄直立，淡黄色或黄褐色，长约 8 毫米。孢蒴近直立，短柱形，卵形，卵状椭圆体形，略背曲，干燥时有纵肋状条纹；蒴盖圆锥体形，先端具喙状尖头；环带由一列小细胞构成；蒴齿片状，不规则 2—3 裂达中下部，黄褐色，有疣和纵条纹。孢子黄褐色，直径 18—24 微米。

产大理；生于海拔 3600 米的岩面薄土。江西亦有。俄罗斯、欧洲和北美有分布。

2. 狗牙藓　图版 48：7—12

Cynodontium gracilescens（Web. et Mohr.）Schimp.（1856）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977，1994）.

Dicranum gracilescens Web. et Mohr.（1807）；*Didymodon gracilescens*（Web. et Mohr.）Mitt.（1859）；*Oncophorus gracilescens*（Web. et Mohr.）Lindb.（1872）.

植物体密集丛生成垫状，绿色、深绿色或黄褐色，无光泽，高约 1—3 厘米。茎直立，单一或分枝。叶潮湿时直立伸展或背仰，干时皱波状，披针状舌形，叶缘平直，上

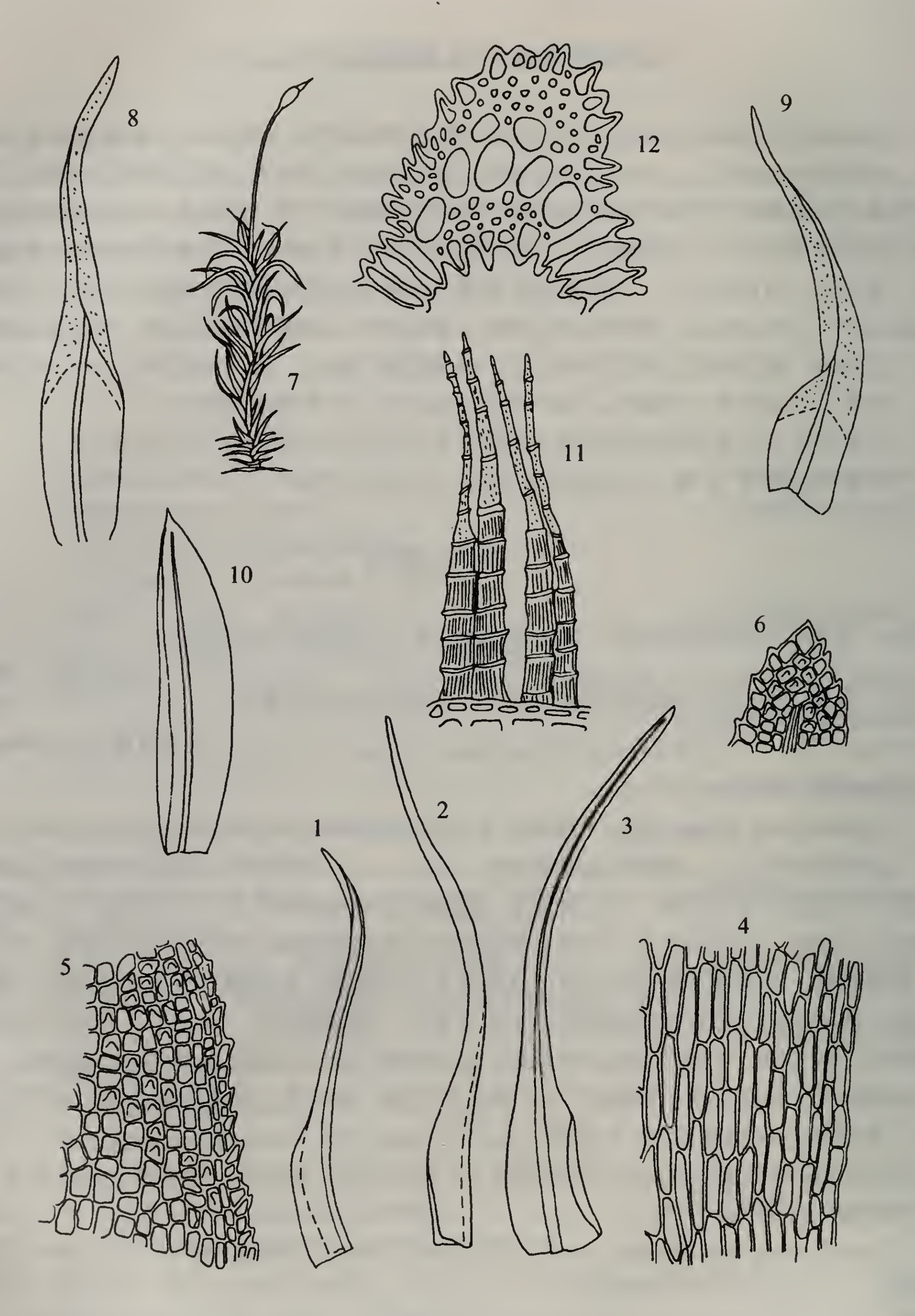


图 版 48

1—6. 假狗牙藓 Cynodontium fallax Limp.，1—3. 叶（×23），4. 叶基部细胞（×293），5. 叶中部细胞（×293），6. 叶尖细胞（293）；7—12. 狗牙藓 C. gracilescens（Web. et Mohr.）Schimp.，7. 植物体（×6），8—9. 叶（×14），10. 雌苞叶（×14），11. 蒴齿（×200），12. 中肋横切面（×400）。（曾淑英、吴锡麟绘）

部具不规则细圆齿；中肋达叶尖终止，背面具刺状长乳头；叶片基部细胞长方形，色浅无乳头，向上细胞变短，圆方形，具刺状粗长乳头。雌雄异株。内雌苞叶鞘状，尖部钝，上部细胞具乳头。蒴柄淡黄色，潮湿时弧形弯曲。孢蒴长卵形，直立或倾立，有时悬垂，具纵肋状突起；蒴盖先端具斜喙状尖头；环带由2裂细胞构成；蒴齿短，齿片2裂，上部具疣，透明，下部具纵条纹。孢子褐色。

产德钦、贡山；生于海拔3400—4400米的林地和草地的岩面薄土上、树桩上。四川、吉林、黑龙江亦有。尼泊尔、锡金、朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、北美有分布。

17. 石毛藓属 Oreoweisia（B. S. G.）De Not.

植物体细弱，丛生，绿色或棕绿色。茎三棱形，直立分枝，基部具假根。叶潮湿时倾立伸展，干时卷曲，长卵圆形、披针形、线形或近于剑头状舌形，近尖部具细锯齿；中肋强，不及顶端；基部细胞大，长方形，壁薄，平滑，上部细胞圆方形，壁增厚，两面具尖乳头。雌雄同株。雌苞叶与茎叶相似。蒴柄直立，常2蒴同苞。孢蒴直立或略垂倾，卵形、长卵形或卵状柱形，平滑；蒴盖具喙状短尖；环带由单列细胞组成，常留存于蒴口上；蒴齿单层，着生于蒴口内较深处，披针形，不分裂或不规则分裂，有或无纵长条纹，无疣；孢子外壁具密疣。

本属全世界约18种，现知中国有4种，云南有1种。

1. 疏叶石毛藓　图版49：1—14

Oreoweisia laxifolia（Hook. f.）Kindb.（1888）；P. C. Chen et al.（1963）；M. X. Zhang（1978）；C. Gao in X. J. Li（1985）et（1994）.

Grimmia laxifolia Hook. f. in Hook.（1837）；*Zygodon schmidii* C. Muell（1853）；*Weisia serrulata* Wils（1857）；*Didymodon laxifolium*（Hook. f.）Mitt.（1859）；*Oreoweisia schmidii*（C. Muell.）Par.（1897）.

植物体密集丛生，细柔，上部黄绿色，下部褐绿色，无光泽，高约1—5厘米。茎直立，三棱形，红褐色，叉状分枝。叶潮湿时倾立开展，干时卷曲，长圆状舌形，基部鞘状，上部呈龙骨状，先端钝，叶边上部有不整齐的细齿；中肋细，终止于叶尖下；叶基部细胞透明，壁薄，长方形，中上部细胞不透明，壁增厚，方形、卵圆状方形或不规则多边形，两面具乳头。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄直立，橙褐色，长约0.5—1厘米，干时扭曲。孢蒴直立，对称，长卵形，卵状圆柱形，红褐色；蒴盖喙状圆锥形；蒴齿着生于蒴口内深处，黄色，半透明，具节，不规则半裂，平滑。孢子褐色，具疣，直径18—20微米。

产德钦、贡山、中甸、丽江、大理、宾川；生于海拔2000—4000米的林地、树干基部、岩面薄土及腐殖土上。西藏、四川、广西、河北、辽宁亦有。克什米尔、尼泊尔、锡金、不丹、印度、日本有分布。

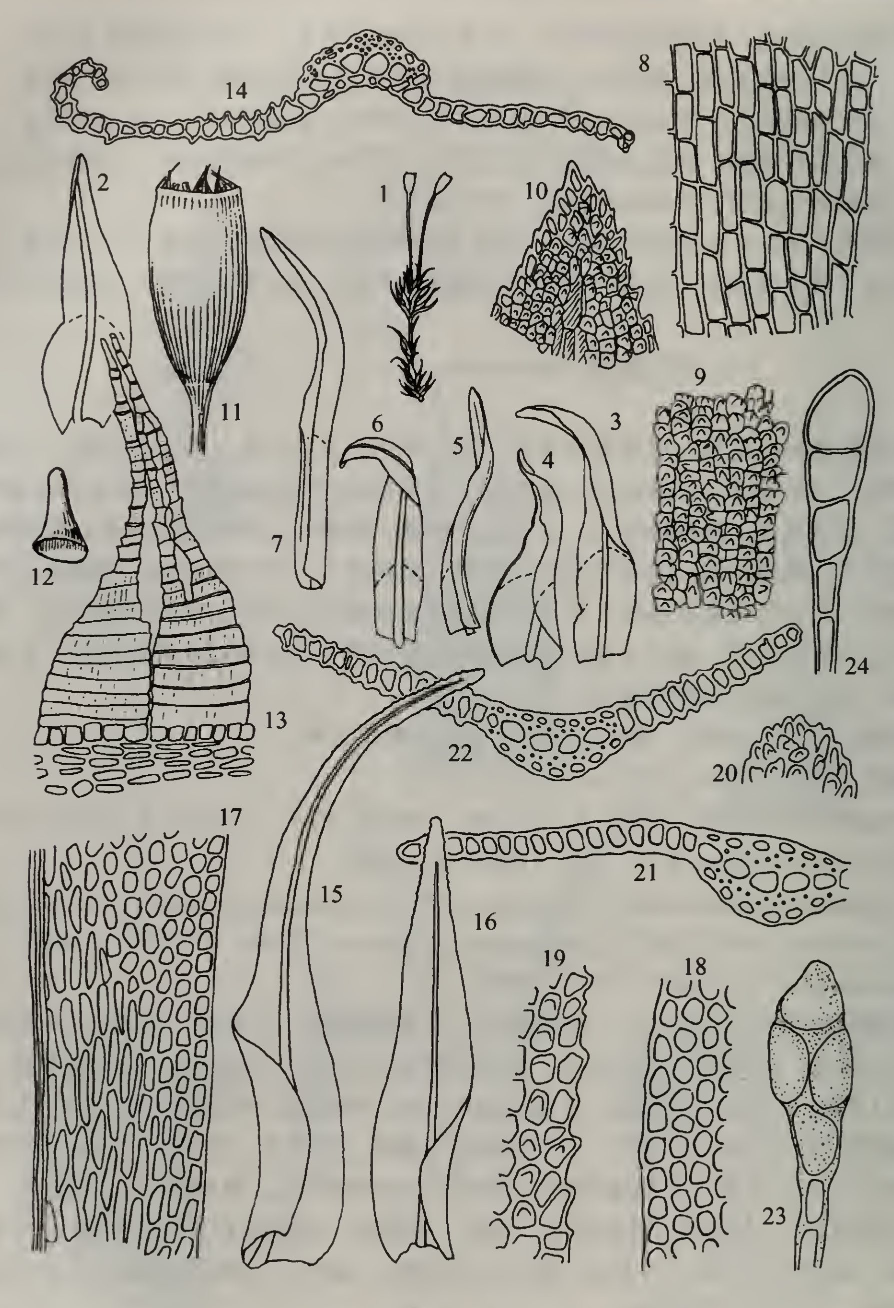


图 版 49

1—14. 疏叶石毛藓 Oreoweisia laxifolia (Hook. f) Kindb., 1. 植物体 (×2), 2—6. 叶 (×16), 7. 雌苞叶 (×16), 8. 叶基部细胞 (×205), 9. 叶中部细胞 (×205), 10. 叶尖细胞 (×205), 11. 孢蒴 (×16), 12. 蒴盖 (×23), 13. 蒴齿 (×205), 14. 叶近基部横切面 (×205); 15—24. 裂齿藓 Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp., 15—16. 叶 (×30), 17. 叶基部细胞 (×236), 18. 叶片中部边缘细胞 (×236), 19. 叶片中上部边缘细胞 (×236), 20. 叶尖细胞 (×236), 21. 叶下部横切面的一部分 (×236), 22. 叶上部横切面 (×236), 23—24. 胞芽 (×236)。(15—24 引自中国苔藓志第 1 卷) (曾淑英、吴锡麟绘)

18. 裂齿藓属 **Dichodontium** Schimp.

植物稀疏群生，矮小，黄绿色。茎三棱形，直立或倾立，叉状分枝，基部密生假根。茎上多生有无性芽胞。叶片周出散列，直立或倾立，干时多数内卷或卷缩，基部略宽，近似鞘状，上部披针状舌形，边缘常有齿突；中肋粗壮，不及叶尖终止；叶基部近中肋细胞长形，边缘和上部细胞方形、圆方形或圆多边形，两面均具乳头状疣。雌雄异株。雌苞叶与茎叶同形，仅稍大。蒴柄直立，孢蒴横列，稀近于直立，不对称，曲背卵形或近于圆柱形，厚壁，平滑；蒴帽兜形；蒴盖粗喙状圆锥体形；环带不分化；蒴齿基部相连，中部以上 2—3 裂，具密粗疣状纵长纹。孢子黄色，有粗密疣。

本属全世界有 3 种，分布于北温带高山地区。中国仅有 1 种，产云南西北部。

1. 裂齿藓 图版 49：15—24

Dichodontium pellucidum（Hedw.）Schimp.（1856）；P. C. Chen et al.（1963）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；C. Gao（1994）.

Dicranum pellucidum Hedw.（1801）；Dichodontium verrucosum Card.（1907）.

植物体大小变化较大，散生或丛生成垫状，黄绿色或暗绿色，下部褐色。茎短或细长，有少量分枝，先端常有细长的新生枝，下部具毛状假根，有时几达新生枝。无性芽胞多生于茎上的叶腋内，长椭圆体形、近球形或纺锤形。叶潮湿时直立伸展或背仰，干时先端内卷，呈多种形式的旋转和扭曲，卵圆状披针形或舌形，先端钝，边平展或下部内曲，近全缘或具细微的齿突，上部具不规则齿；中肋粗壮，终止于叶尖下，背面上部有疣；叶基近中肋的细胞长形，形状不规则，光滑，透明，边缘和上部细胞圆方形，不透明，两面具乳头，角细胞不分化。雌雄异株。雌苞叶除基部边缘无圆方形细胞外与茎叶相似。蒴柄直，长 0.6—1.2 厘米，淡黄色。孢蒴倾立或近直立，卵形或略背曲，干时无纵褶；蒴盖斜喙状圆锥形；环带不分化；蒴齿淡暗红色，多数 2 裂至中部，下部或多或少具条纹，上部具疣。孢子球形，微粗糙，直径 14—16 微米。

产贡山；生于海拔 3800—4000 米的林下岩面。中国其他省区目前尚未发现。巴基斯坦、俄罗斯、日本、欧洲和北美有分布。

19. 卷毛藓属 **Dicranoweisia** Lindb. ex Mild.

植物体纤细，常密集丛生成垫状。常有无性芽胞。茎直立，多分枝，仅基部具假根。叶片干燥时卷缩，披针形，基部较长阔，向上渐尖或成细长尖，叶边全缘，近尖部内卷；中肋多数不及顶部；叶片基部细胞长方形，向上渐小，上部细胞小，方形，角细胞明显分化，疏松，阔大，方形或长方形，常呈棕色。雌雄同株。内雌苞叶几乎全为鞘状。蒴柄直立。孢蒴辐射对称，直立，椭圆体形、长卵形或柱形，平滑，老时干皱；蒴帽兜形；蒴盖具斜长喙；蒴齿着生于蒴口深处，不分裂或尖部略分裂，多数无条纹，平滑或具疣，或有高出横脊。孢子棕黄色或棕红色，具疣突。

据《藓类索引》（Wijk 1962，1969）记载全世界约有 26 种，主要分布在南半球南

美洲、非洲和澳大利亚。生于非石灰性岩石、砂石质土及树干基部。现知中国有 3 种，云南有 2 种。

分种检索表

1（2） 植物体具分枝；叶尖短，约为整个叶长度的 1/3 或稍长；叶中部细胞小，不规则的小方形；蒴齿不分裂 ………………………………………………………… **1. 卷毛藓 D. crispula**

2（1） 植物体无分枝；叶尖细长，约为整个叶长度的 1/2 或更长，叶中部细胞较大，短长方形或方形；蒴齿二裂 ………………………………………………………… **2. 南亚卷毛藓 D. indica**

1. 卷毛藓 图版 50：1—6

Dicranoweisia crispula（Hedw.）Lindb. ex Mild.（1869）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977，1994）.

Weisia crispula Hedw.（1801）.

植物体密或疏丛生，黄绿色或深绿色，无光泽，干时黄褐色或暗褐色，高 1—（3）厘米。茎直立，分枝，基部具假根。叶细长，潮湿时曲折四散，有时偏向一侧，干燥时强烈卷曲，从长卵圆形、椭圆形或披针形的基部向上渐狭呈细披针形叶尖，上部内曲，叶边平展，全缘；中肋细，达叶尖突出；角细胞明显分化，淡褐色或褐色，在多数叶中形成叶耳。叶基部细胞长方形或线形，壁厚，上部细胞为不规则的方形或短长方形，细胞壁加厚凸出近似瘤状，边细胞两层。生殖苞生于茎和枝的顶端；外雌苞叶鞘状有毛尖，内雌苞叶鞘状几无毛尖。蒴柄直立。黄褐色，长 0.7—1.4 厘米。孢蒴短柱形、长卵形或卵状椭圆体形，干时有皱纹；蒴帽兜形；蒴盖先端喙状；环带不分化；蒴齿不分裂，狭披针形，上部有细疣，基部常平滑，有时有条纹；孢子淡黄色，具疣，直径 12—18 微米。

产贡山、丽江；生于海拔 3300—4300 米的高山沼泽和积雪岩石上。西藏、四川、江西、安徽、吉林亦有。朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲和北美有分布。

2. 南亚卷毛藓 图版 50：7—16

Dicranoweisia indica（Wils.）Par.（1896）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1994）.

Weisia indica Wils.（1857）；*Holomitrium indicum*（Wils.）Mitt.（1859）；*Leptotrichum indium Wils*. ex Par.（1896）.

植物体丛生或散生，褐绿色，无光泽，高约 1 厘米，有时高于 1 厘米，无分枝。茎直立或倾立，暗褐色。叶潮湿时直立伸展到镰刀状弯曲，干燥时卷缩，常一向偏曲，叶基部长椭圆形，向上逐渐变细为半管状毛尖；叶边全缘，上部内卷；中肋褐色，达叶尖；角细胞明显分化，凸出，深褐色，方形或不规则方形，上部不达中肋，基部细胞长方形，近中肋的较宽，向边缘变狭，中上部细胞较小，微增厚，短长方形或方形。雌雄同株。雌苞叶直立，分化不明显。蒴柄直立，褐色，顶生，长约 1 厘米。孢蒴直立，卵形或卵状柱形，褐色，基部稍宽，长约 2 毫米，直径约 0.5 毫米；蒴齿 2 裂，潮湿时盖住蒴口。

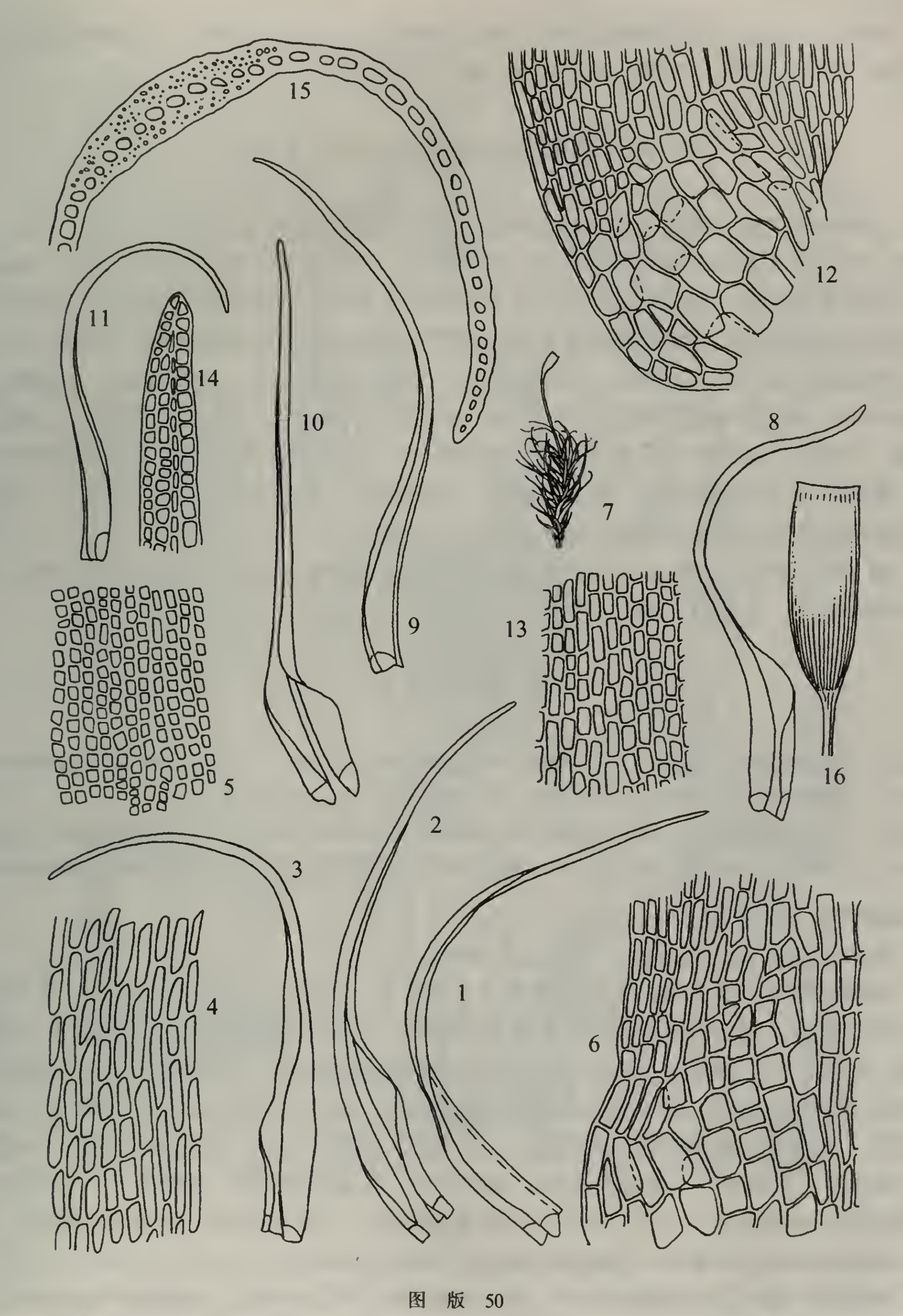


图　版　50

1—6. 卷毛藓 Dicranoweisia crispula (Hedw.) Lindb. ex Mild., 1—3. 叶 (×23), 4. 叶下部细胞 (×293), 5. 叶中部细胞 (×293), 6. 角细胞及基部细胞 (×293); 7—16. 南亚卷毛藓 D. indica (Wils.) Par., 7. 植物体 (×3), 8—11. 叶 (×23), 12. 叶基细胞及角细胞 (×205), 13. 叶中部细胞 (×293), 14. 叶尖细胞 (×293), 15. 叶下部横切面的一部分 (×293), 16. 孢蒴 (×16)。(曾淑英、吴锡麟绘)

产贡山、丽江；生于海拔 2100—4300 米的林下、林边岩面薄土、石壁和积雪石上以及树干基部。四川、西藏、陕西亦有。锡金有分布。

20. 曲背藓属 Oncophorus（Brid.）Brid.

植物体较强壮，密集丛生或垫状丛生，黄绿色或鲜绿色，具光泽。茎直立，单一或分枝，中下部具假根。叶潮湿时倾立，上部背仰，干时卷缩，基部宽大，直立，鞘状，向上呈狭长披针形，渐尖或成细长尖，边缘中段常内卷，有时呈波状曲扭；中肋粗壮，长达叶顶端或突出；叶鞘部细胞伸长的长方形，无色透明，肩部细胞形状不规则，上部为方形或圆方形，小，边常由 2 层细胞构成，角细胞略有分化。雌雄同株。雄苞侧生，具 3—6 叶。雌苞叶鞘状基部占叶长度的 1/2，急尖。蒴柄长，直立，黄褐色。孢蒴不对称，长卵形，曲背状，台部有颏突；蒴帽兜形；蒴盖圆锥体形，有斜喙；环带不分化；蒴齿着生于蒴口内深处，齿片常并列，基部联合，具 2 细胞层基膜，上部 2—3 裂，外面具纵长条纹，内面具横隔。孢子黄绿色，略具疣。

据《藓类索引》（Wijk 1964，1969）记载，全世界有 13 种。多数分布于亚洲。现知中国有 4 种，云南有 3 种。

分种检索表

1（2） 植物体纤细；叶疏生，干时不卷缩；叶上部细胞均为长方形…… **1. 细曲背藓 O. gracilentus**
2（1） 植物体较粗壮；叶密生，干时卷缩；叶上部细胞小方形，短长方形。
3（4） 叶鞘状部分几等宽，无明显肩部，向上渐狭成毛尖状细长叶尖……… **2. 大曲背藓 O. virens**
4（3） 叶鞘状部分基部窄，肩部宽，向上突然变狭成毛尖状叶尖 …… **3. 曲背藓 O. wahlenbergii**

1. 细曲背藓 图版 51：1—11

Oncophorus gracilentus S. Y. Zeng（1993）.

植物体纤细，密丛生，上部黄绿色，下部褐色，无光泽。茎直立，单一，稀分枝，高可达 2 厘米，基部具稀疏假根。叶疏生，开展，干时不皱缩，曲折，基部鞘状，倒卵圆形，抱茎，向上很快变为细长披针形，上部边内曲成沟状，叶边全缘，仅尖端具齿；中肋长达叶尖或突出；鞘状部分的细胞为狭长方形，透明，叶片上部具两层细胞，均为长方形，具薄壁。雌雄异株。雄苞顶生，近球形。雌苞亦顶生，狭长椭圆体形，一般具 2 个颈卵器，仅其中一个发育为孢蒴。蒴柄直立，淡褐色或褐色，长约 1.2—1.8 厘米。孢蒴先端下倾或平列，卵形，褐色，干时具纵长褶，台部具颏突；蒴齿淡黄褐色，透明，具纵细条纹；环带由一列细胞构成；孢子褐色，具疣。

产腾冲、耿马；生于海拔 600—2000 米的路旁土坡及林地上。其他地区目前尚未发现。模式标本采自耿马。

2. 大曲背藓 图版 51：12—16

Oncophorus virens（Hedw.）Brid.（1826）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977，1994）；M. X. Zhang（1978）；C. Gao in X. J. Li（1985）.

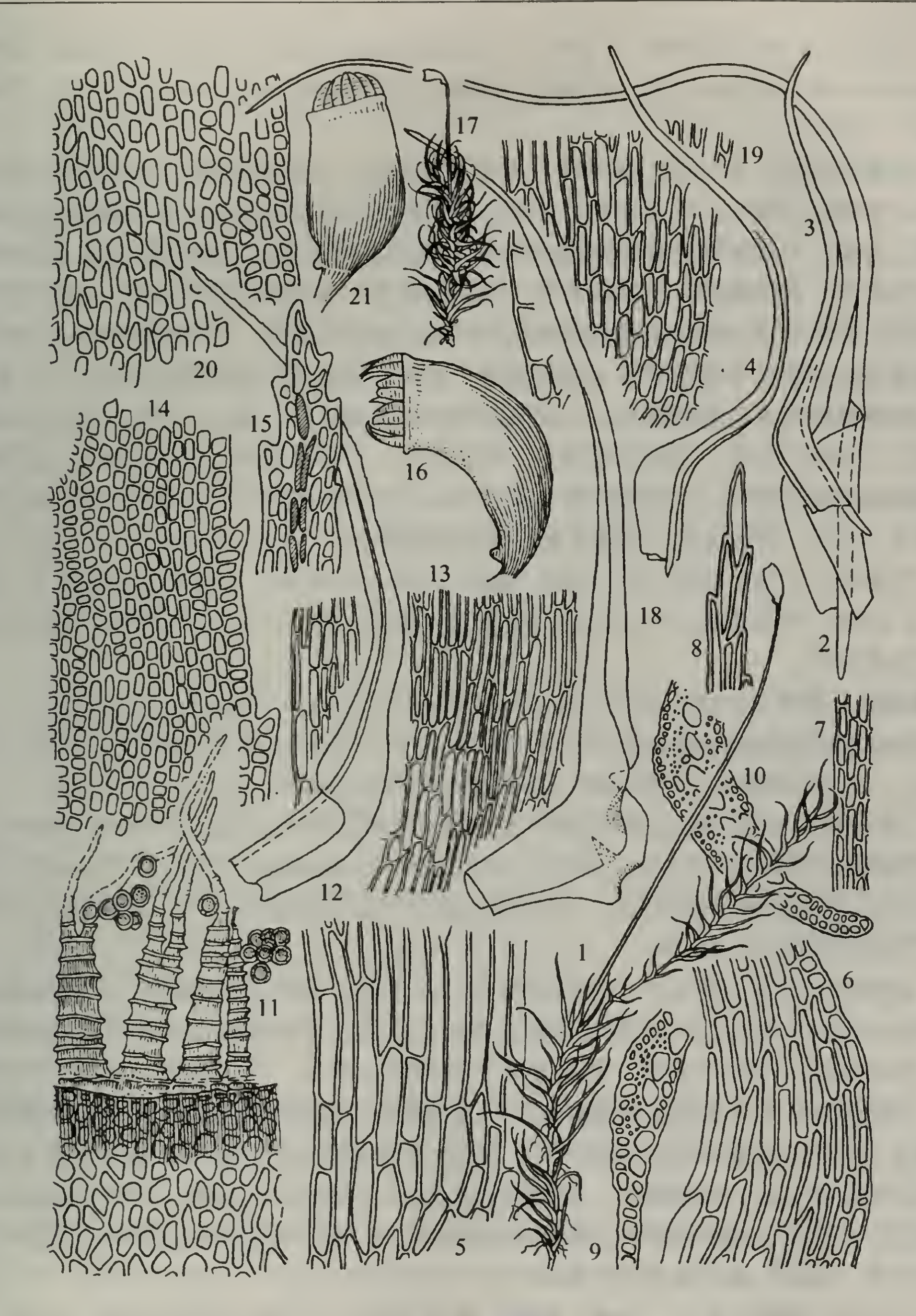


图 版 51

1—11. 细曲背藓 Oncophorus gracilentus S. Y. Zeng, 1. 植物体（×3.5），2—4. 叶（×20），5. 叶基部细胞（×255），6. 叶肩部细胞（×255），7. 叶尖部边缘细胞（×255），8. 叶尖细胞（×255），9. 中肋下部横切面（×255），10. 叶尖部横切面的一部分（×255），11. 蒴齿（×130）；12—16. 大曲背藓 O. virens (Hedw.) Brid.，12. 叶（×22），13. 叶基部细胞（×178），14. 叶中上部细胞（×255），15. 叶尖细胞（×255），16. 孢蒴（×14）；17—21. 曲背藓 O. wahlenbergii Brid.，17. 植物体（×1.7），18. 叶（×20），19. 叶基部细胞（×178），20. 叶中上部细胞（×255），21. 孢蒴（×14）。(曾淑英、吴锡麟绘)

Dicranum virens Hedw.（1801）；*Cynodontium virens*（Hedw.）Schimp.（1856）；*Aongstroemia curvicaulis* C. Muell.（1898）；*Oncophorus curvicaulis*（C. Muell.）Broth.（1901）.

植物体较大，密丛生，黄绿色、绿色或褐绿色，下部暗褐色，具弱光泽，高 2—4 厘米。茎直立或倾立，单一或叉状分枝，基部具密集红褐色假根。叶潮湿时直立或倾立伸展，背仰，干时皱缩，自卵圆形或长圆形略抱茎的基部向上逐渐变为狭长披针形叶尖，边全缘，除基部和叶尖外狭背卷，两层细胞厚，叶尖具不规则细齿；中肋色深，达叶尖终止或略突出；叶片基部细胞狭长方形或不规则长方形，中上部细胞小，方形、圆方形或短长方形，平滑或略凸出变得很厚，角细胞较短宽，有时形成弱的叶耳。雌雄同株。内雌苞叶直立，基部鞘状，上部突然变窄。蒴柄顶生，直立，长约 2 厘米，黄褐色或褐色。孢蒴不对称，淡褐色或褐色，柱状背曲，台部具颏突，长约 2 毫米，平滑或干空时微具不规则皱纹，口下微收缩；蒴盖长，先端具斜喙状尖头；蒴齿红褐色，生于蒴口深处，2 裂，具纵条纹，尖端具疣。孢子微粗糙。

产德钦、中甸、丽江；生于海拔 3400—3500 米的林地、岩面薄土及腐木上。西藏、四川、陕西、河北亦有。克什米尔、尼泊尔、印度、朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、北非和北美有分布。

3. 曲背藓 图版 51：17—21

Oncophorus wahlenbergii Brid.（1826）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977，1994）；M. X. Zhang（1978）；C. Gao in X. J. Li（1985）.

Dicranum wahlenbergii（Brid.）Schultz.（1828）；*Dicranum virens* Hedw. var. *wahlenbergii*（Brid.）Hueb.（1833）；*Dicranella wahlenbergii*（Brid.）Lindb.（1872）；*Oncophorus wahlenbergii* Brid. var. *longisetus* Nog.（1939）；*O. wahlenbergii* Brid. var. *japonicus* Nog.（1939）.

植物体密丛生，黄绿色，下部暗绿色，具光泽，高约 2—5 厘米。茎直立或倾立，多分枝，具淡红色假根。叶潮湿时直立伸展，背仰，干时卷缩，基部阔鞘状，倒卵圆形，从很宽的肩部向下变窄，向上突然变细为细长毛尖，叶边平直，全缘，仅尖部具齿；中肋色深，达叶尖终止或短突出；叶基部细胞为长度不等的阔长方形，较透明，上部细胞小，短方形或不规则的圆方形，壁厚，边缘细胞小方形，尖部细胞长方形。雌雄同株。雌苞叶直立，基部鞘状。蒴柄顶生，直立，长约 1—3 厘米，黄褐色或褐色。孢蒴褐色，不对称，卵形凸背状，基部有颏突，干时平滑；蒴盖先端具斜喙状尖头；蒴齿着生于蒴口深处，淡红褐色，2 裂。

产巧家、德钦、贡山、中甸、维西、福贡、丽江、大理、禄劝、东川、文山；生于海拔 2500—4100 米的林地、腐木、岩面、树干及草地上。西藏、四川、陕西、河北、台湾、辽宁、吉林、内蒙古、黑龙江亦有。克什米尔、尼泊尔、锡金、印度、朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲和北美有分布。

21. 合睫藓属 Symblepharis Mont.

植物体多柔细，稀粗壮，丛生。茎直立或倾立，单一或分枝，于叶腋处具棕红色假根。叶基部鞘状，着生处狭，基部上方稍宽，呈肩状，有波曲，叶片完全背仰，尖部细长，干时卷曲；中肋细，长达尖端或突出；叶鞘部细胞长方形或狭长形，透明，上部细胞短小，方形，壁增厚，角细胞不分化。雌雄同株，稀异株。苞叶高鞘状，上部呈细长披针形。蒴柄直立，顶生，但由于茎顶端新生枝的生长而形成假侧生，常 3—4 丛生。孢蒴直立，圆柱形或椭圆体形，对称，平滑，干时无褶；蒴帽兜形；蒴盖先端具斜喙状尖头；蒴齿着生于蒴口深处，齿片两两并列，上部常二裂，具纵排或斜列密疣构成的粗条纹；孢子厚壁，平滑。

本属据《藓类索引》（Wijk 1967，1969）记载，全世界约有 10 种。现知中国有 3 种，云南均产。本属植物多生于热带林区的腐木、树干基部或石上。

分 种 检 索 表

1（2） 叶细胞具壁孔；蒴柄短，仅高出苞叶；孢蒴长卵形或椭圆体形；蒴齿干时外伸呈放射状四散 ······ **2. 南亚合睫藓 S. reinwardtii**

2（1） 叶细胞无壁孔；蒴柄长，明显高出苞叶；孢蒴柱形；蒴齿干时不呈放射状四散。

3（4） 叶基部长卵圆形，鞘上部和基部宽度差别不大，肩部不明显，向上渐狭为披针形叶尖；中肋粗 ······ **1. 大拟合睫藓 S. oncophoroides**

4（3） 叶基部阔倒卵圆形，鞘上部最宽，基部窄，肩部明显，向上突然变狭为细长披针形叶尖；中肋细 ······ **3. 合睫藓 S. vaginata**

1. 大拟合睫藓 图版 52：1—8

Symblepharis oncophoroides Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1994）.

植物体大，较强壮，密集丛生，黄绿色，干时淡褐色，无光泽。茎直立或倾立，下部无叶，裸露，上部具密而多的叶，通常单一。叶片背仰，干时较直，扭转，基部鞘状，长卵圆形，向上渐狭为披针形叶尖，长达 5 毫米，下部边缘内卷，向上平直，全缘；中肋粗，红褐色，终止于叶尖；叶细胞壁强烈增厚，上部细胞小，不规则，三角形、方形、椭圆形或菱形，鞘部细胞狭线形，角细胞不分化。未见孢子体。

产丽江（模式标本产地）；生于海拔 3500 米的林下岩石上。云南特产。

2. 南亚合睫藓 图版 52：9—15

Symblepharis reinwardtii（Doz. et Lac.）Mitt.（1870）；Chuang（1973）；Gangulee（1971）；C. Gao（1994）.

Dicranum reinwardtii Doz. et Molk.（1844）；*Symblepharis dilatata* Wils.（1857）；*Dichodontium reinwardtii*（Doz. et Molk.）Doz. et Molk.（1859）；*Leptotrichum reinwardtii*（Doz. et Molk.）Doz. et Molk.（1859）.

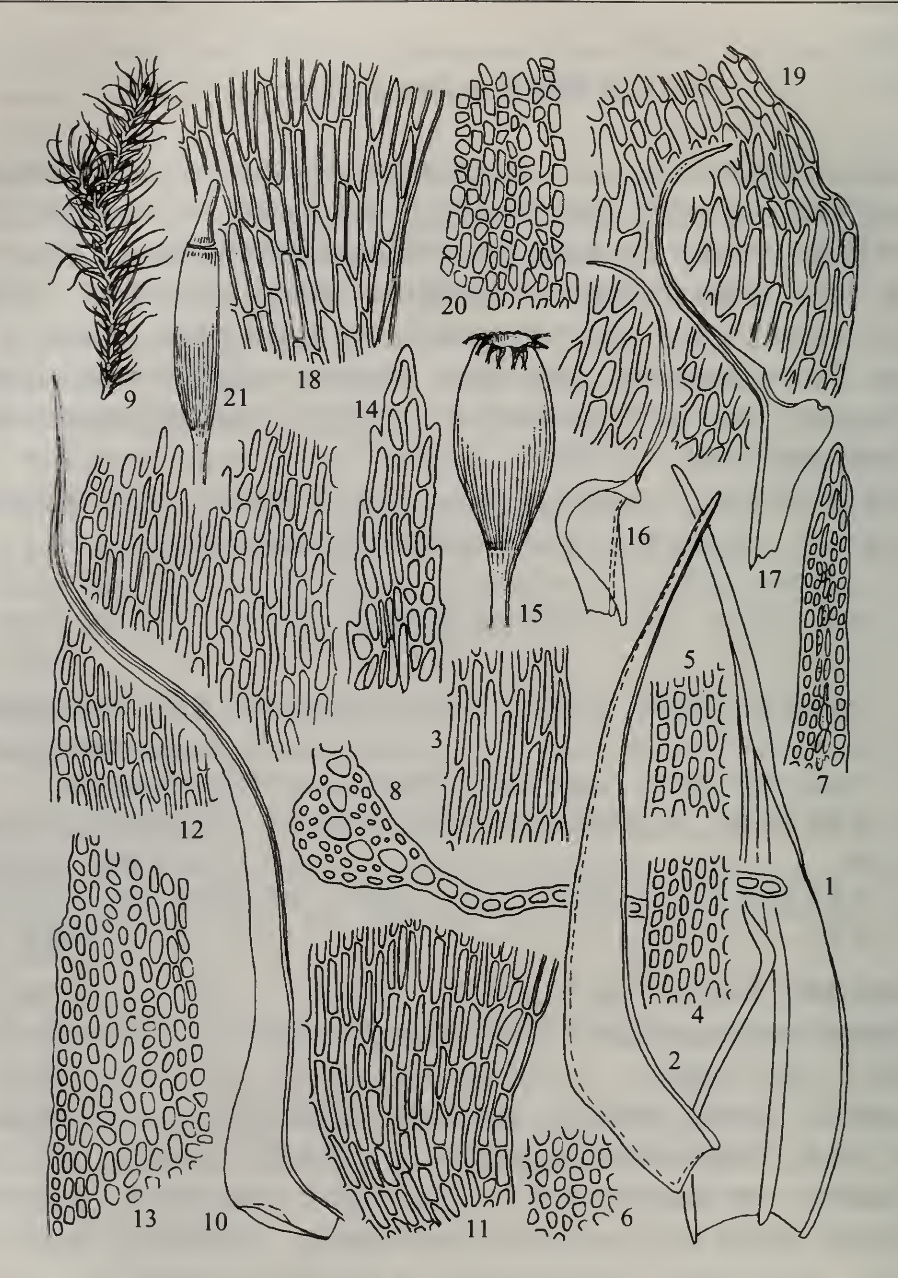


图 版 52

1—8. 大拟合睫藓 Symblepharis oncophoroides Broth., 1—2. 叶（×14），3. 叶基部细胞（×205），4. 叶片中上部边缘细胞（×205），5. 叶狭部边缘细胞（×205），6. 叶肩部中间细胞（×205），7. 叶尖细胞（×205），8. 叶基部横切面的一部分（×205）；9—15. 南亚合睫藓 S. reinwardtii (Doz. et Molk.) Lac., 9. 植物体（×1.7），10. 叶（×14），11. 叶基部细胞（×178），12. 叶肩部细胞（×255），13. 叶上部细胞（×255），14. 叶尖细胞（×255），15. 孢蒴（×14）；16—21. 合睫藓 S. vaginata (Hook.) Wijk. et Marg., 16—17. 叶（×14），18. 叶基部细胞（×178），19. 叶肩部细胞（×255），20. 叶中上部细胞（×255），21. 孢蒴（×14）。

（1—8 引自《中国苔藓志》）（曾淑英、吴锡麟绘）

植物体粗壮，丛生，上部黄绿色，下部褐色，高约3—5厘米。茎单一或分枝，下部密生红褐色假根。叶潮湿时直立开展，干时曲折和卷曲，长约7毫米，基部鞘状，直立抱茎，着生处狭，向上变宽，从最宽的肩部向上突然变狭成为细长披针形叶尖，叶尖部呈槽状或管状，叶边在肩部呈波状，其余平直，近尖部具细齿；中肋色较深，基部宽，达叶尖突出；叶鞘下部细胞壁薄，长方形，鞘上部细胞具波状多孔的壁，从鞘部向上细胞逐渐变短，由长方形逐渐变为方形、圆方形、椭圆形，壁增厚，壁孔由明显变为不明显，叶尖部细胞方形、长方形、长椭圆形。雌雄异株。雌苞叶直立，鞘状，尖部较短。蒴柄顶生，但由于顶端新生枝的产生成为假侧生，直立或微弯曲，长约0.7厘米，褐色。孢蒴直立，褐色，短柱形或卵状柱形；蒴帽兜形，边全缘；蒴盖圆锥形，先端喙状；蒴齿红褐色，2裂，干时向外呈放射状伸展。孢子褐色有细疣。

产贡山、丽江、宾川；生于海拔2200—3900米的林下腐木、树干基部和灌丛下。西藏、四川、贵州、广西、台湾亦有。尼泊尔、锡金、印度、缅甸、印度尼西亚、加里曼丹岛、菲律宾有分布。

3. 合睫藓 图版52：16—21

Symblepharis vaginata（Hook.）Wijk et Marg.（1959）；Chuang（1973）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）；C. Gao（1994）.

Didymodon vaginatus Hook.（1936）；*Symblepharis helcophylla* Mont.（1837）；*S. oerstediana* C. Muell.（1849）；*S. chrismarii* C. Muell.（1851）；*S. himalayana*（Mitt.）C. Muell.（1900）.

植物体较小，密丛生，黄绿色或绿色，高1—4厘米。茎直立或倾立，单一或分枝，下部密生红棕色假根。叶基部鞘状，鞘上部最宽，阔倒卵圆形，向上突然变狭为强烈背仰的细长披针形叶尖，干时卷曲，叶边平直，全缘或近尖部具细齿；中肋终止于叶尖或短突出；鞘部下面细胞长方形或狭长方形，壁薄，透明，鞘上面细胞不规则，方形、圆方形、椭圆形或长形，鞘部以上细胞小而密，方形、短长方形，壁厚，均无壁孔。雌雄同株。雌苞叶与茎叶相似，但鞘部较长。蒴柄顶生，直立，常3—4个聚生于一个雌苞中。孢蒴短柱形，直立，对称或近不对称，基部具小气孔；蒴帽兜形，不裂开，平滑；蒴盖圆锥体形，直喙状；环带缺失；蒴齿着生于蒴口下，淡红色，2裂至中部或以下，具由粗疣构成的纵条纹；孢子具厚壁。

产德钦、维西、福贡、贡山、中甸、丽江、大理、漾濞、嵩明、禄劝；生于海拔2300—4300米的林下土壤、树干、腐木、岩面薄土及腐殖土上。西藏、四川、陕西、广西、广东、福建、台湾、河北、辽宁、吉林、黑龙江亦有。尼泊尔、锡金、印度、不丹、中美、南美有分布。

22. 苞领藓属 **Holomitrium** Brid.

植物体较小，常密集丛生，黄绿色或绿色。茎平卧到倾立或直立，基部密生棕红色假根，分枝直立。位于基部的叶小，鳞片状，上部的叶簇生，较长大，叶片基部阔鞘状，上部长披针形，伸展，干时卷曲或内曲；中肋长，达叶尖终止，稀突出；基部细胞

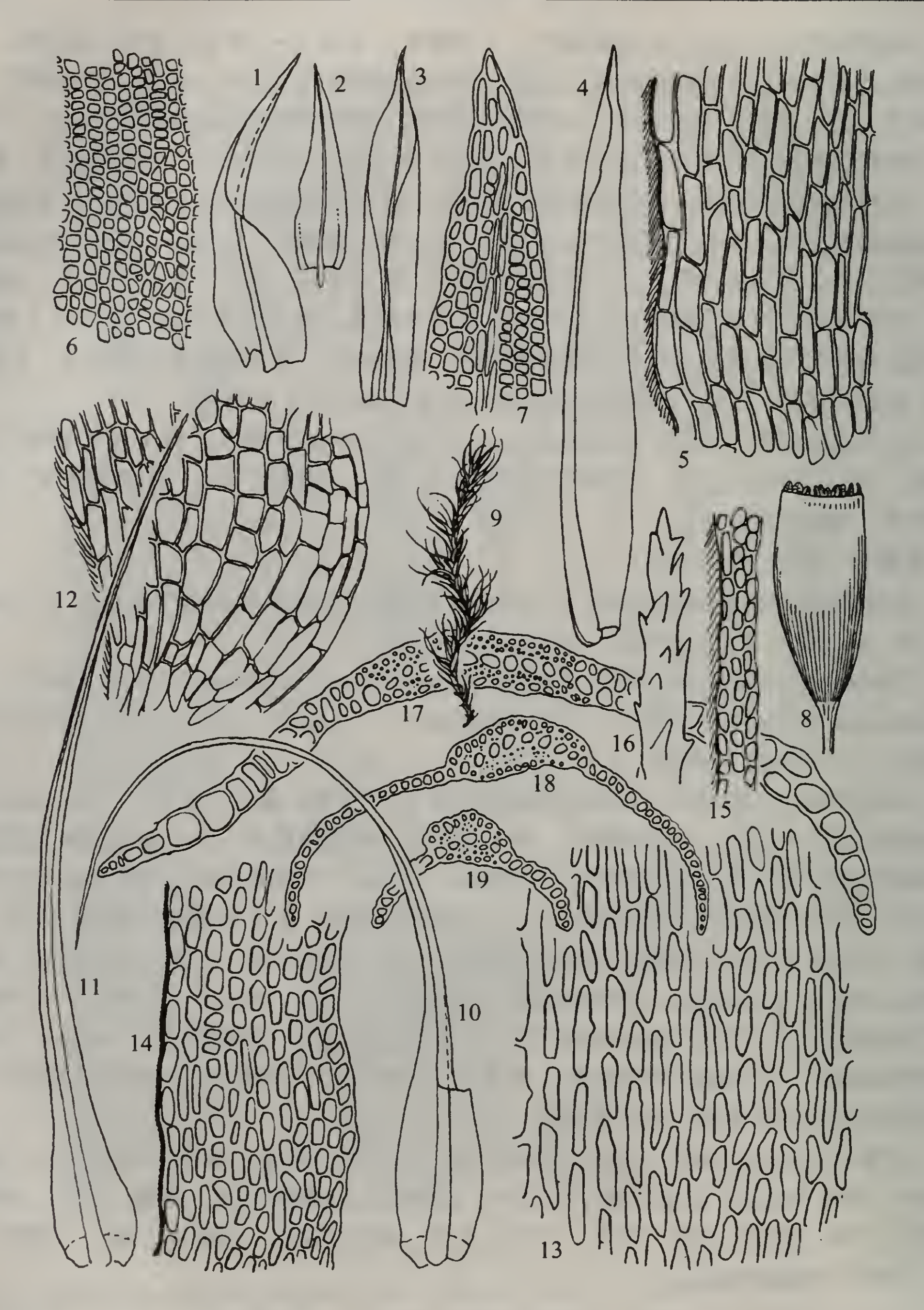


图 版 53

1—8. 柱鞘苞领藓 Holomitrium cylindraceum (P. Beauv.) Wijk et Marg., 1—2. 叶 (×23), 3—4. 雌苞叶 (×23),5. 叶基部细胞 (×293), 6. 叶中部细胞 (×293), 7. 叶尖细胞 (×293), 8. 孢蒴 (×16), 9—19. 极地藓 Arctoa fulvella (Dicks.) B. S. G., 9. 植物体 (×2), 10—11. 叶 (×16), 12. 角细胞 (×205), 13. 叶基部细胞 (×293), 14. 叶中部细胞 (×293), 15. 叶尖部细胞 (×293), 16. 叶尖 (×205), 17. 叶基部横切面 (×205), 18. 叶中部横切面 (×205), 19. 叶尖部横切面 (×205)。(曾淑英、吴锡麟绘)

长方形或狭长形，中上部细胞小，方圆形，壁增厚，角细胞分化，多数较大，黄棕色。雌雄异株。雄株短小，附于雌株假根毛上成假雌雄同株。雌苞叶很长，高鞘状，直立，上部呈细刚毛状叶尖，往往高出和蒴柄等长或更长，直接与孢蒴相接。蒴柄直立，单一或2蒴同苞。孢蒴直立，柱形或长卵形，对称或微不对称，平滑；无环带；蒴盖先端具长喙状尖头；蒴齿16，着生于蒴口内部，齿片两两并立，无条纹，具密疣，沿中缝不规则纵长穿孔或有不规则的深纵裂。

据《藓类索引》(Wijk1962，1969）记载全世界有60种，现知中国有2种，云南有1种。

1. 柱鞘苞领藓　图版53：1—8

Holomitrium cylindraceum（P. Beauv.）Wijk et Marg.（1960）.

Cecalyphum cylindraceum P. Beauv.（1805）; *Trichostomum vaginatum* Hook.（1818）; Holomitrium vaginatum（Hook.）Brid.（1826）.

植物体密或疏丛生，上部黄绿色或绿色，下部褐色，高约1—2厘米。茎粗、基部横卧，上部倾立或直立，常分枝。叶潮湿时四散伸展，干时贴茎，有时一向偏曲，叶片基部抱茎着生，直立，鞘状，卵圆状或长卵圆状披针形，先端渐尖，内卷，稍钝，叶边单层细胞，平展，全缘或有齿突；中肋粗，达叶尖并略突出；叶基部细胞长方形或狭长方形，壁薄。雌雄异株，雄株生于雌株基部的假根毛上成假雌雄同株。孢子体顶生。雌苞叶高鞘状，直立，内卷，先端短渐尖，中肋细。蒴柄黄色，长约1厘米。孢蒴短柱形，淡黄褐色，壁薄，基部有气孔；蒴帽兜状，平滑；蒴盖圆锥形，先端具斜长喙状尖头；蒴齿16，生于蒴口内部，红色，上部透明，不裂，下部有穿孔。

产德钦、昆明等地；生于海拔1900—2200米的林下腐木、树干基部和岩面。广西、福建亦有。非洲有分布。

23. 极地藓属 Arctoa B. S. G.

植物体柔细，稀疏或密丛生，绿色或黄绿色，有光泽。茎倾立或直立，假根稀少。叶片倾立或镰刀形一向偏曲，基部长卵圆形，略内凹，向上急狭成细长芒状叶尖；中肋细长，突出；叶细胞狭长方形或长方形，有时亦成方形，尖部细胞常2层，角细胞分化，单层。雌雄同株。雌苞叶基部鞘状，上部为细长芒尖。蒴柄直立，黄色，与苞叶等长或稍长。孢蒴小，直立，倒卵形，或略背曲的柱形，干燥脱盖后口下部收缩，具纵长沟，蒴齿湿时先端向内收拢，干时呈星形放射状外展，齿片仅尖端2裂或不规则裂，具由粗疣相联成的纵条纹。

本属据《藓类索引》(Wijk 1959. 1969）记载全世界共5种。现知中国有2种，云南有1种。

1. 极地藓　图版53：9—19

Arctoa fulvella（Dicks.）B. S. G.（1846）; P. C. Chen et al.（1963）; C. Gao（1977，1994）.

Bryum fulvellum Dicks.（1801）; *Blindia fulvella*（Dicks.）Kindb.（1883）.

植物体矮小，疏散或密集丛生，深绿色，干时淡褐色或黄褐色，具弱光泽，高1—2厘米。茎常横卧倾立，分枝直立，具稀疏假根。叶片倾立背仰或镰刀形一向偏曲，基部长卵圆形，向上渐狭为细长披针形叶尖，内卷成管状，叶边平直，近尖部有细齿；中肋细，达叶尖突出成长毛状；基部细胞不规则的长方形，狭长方形或中上部细胞长方形、方形或狭长形，壁厚，平滑。雌雄同株。雌苞叶基部高鞘状，向上突然变狭为细长毛尖。蒴柄直立，几乎与苞叶等长或稍长，有时短于苞叶。孢蒴倒卵形，有时略背曲，干燥或脱盖后口下部收缩；齿片上部不规则裂或2裂达中部，干燥时放射状外展，湿时先端向内收拢。孢子有细疣。

产大关、丽江、禄劝；生于海拔1900—4300米的林边潮湿石上和积雪石上。西藏、贵州亦有。日本、俄罗斯、欧洲和北美洲有分布。

24. 直毛藓属 Orthodicranum (B. S. G.) Loesk.

植物体细小，丛生，黄绿色或绿色。茎直立，密被假根。叶长披针形，干时向内纵卷，几成筒状；中肋宽厚，基部达叶宽度的1/5—1/3，终止于叶尖下，背面上部细胞前角成刺状突起，横切面具中央主细胞和背腹厚壁层；叶基部细胞长方形，壁厚，上部细胞小，方形、圆方形或形状不规则，角细胞明显分化，单层，厚壁，透明或带棕色。雌雄异株。雄株的大小与雌株相近，精子器丛生，外被卵圆形渐尖的苞叶，顶端成头状。雌苞叶高鞘状，具长尖。蒴柄长。孢蒴直立，对称，壁薄，长柱形，干时具弱纵褶；蒴帽兜形，斜覆于蒴盖上；蒴盖先端具斜长喙状尖头，与蒴壶几等长；蒴齿单层，2裂达中部或以下，上部淡黄色，具细疣，下部深黄色，具不规则的条纹。孢子小。

本属据《藓类索引》（Wijk. 1964，1969）记载全世界有7种，但其中4种目前已属曲尾藓属，故目前仅有3种。现知中国有2种，云南均有。

分种检索表

1（2） 植物体较细小，上部叶腋具无性芽条；孢蒴具纵条纹 ………… **1. 鞭枝直毛藓 O. flagellare**
2（1） 植物体矮粗，柔软，不具无性牙条；孢蒴无纵条纹 ………………… **2. 直毛藓 O. montanum**

1. 鞭枝直毛藓 图版54：1—10

Orthodicranum flagellare (Hedw.) Loesk. (1910); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977, 1994); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985).

植物体细小，密丛生，绿色或褐绿色，无光泽，高1—2厘米。茎直立，多分枝，茎密被褐色假根，顶端叶腋常生束状无性芽条，芽条生有鳞片状芽叶。潮湿时叶片直立或向一侧偏曲，干燥时卷曲，披针形，叶边平直，中上部具不规则齿突；中肋粗，达叶尖或突出；叶片基部细胞长方形、方形或不规则，中上部细胞小，方形、短长方形、圆方形或不规则的4—5边形，角细胞分化，单层，长方形或方形，黄褐色。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，毛尖先端具齿。蒴柄细弱，直立，顶生，黄褐色，长0.5—1厘米。孢蒴短柱形，直立，对称，具明显纵条纹；环带由2列细胞构成；蒴齿生于蒴口内下方，

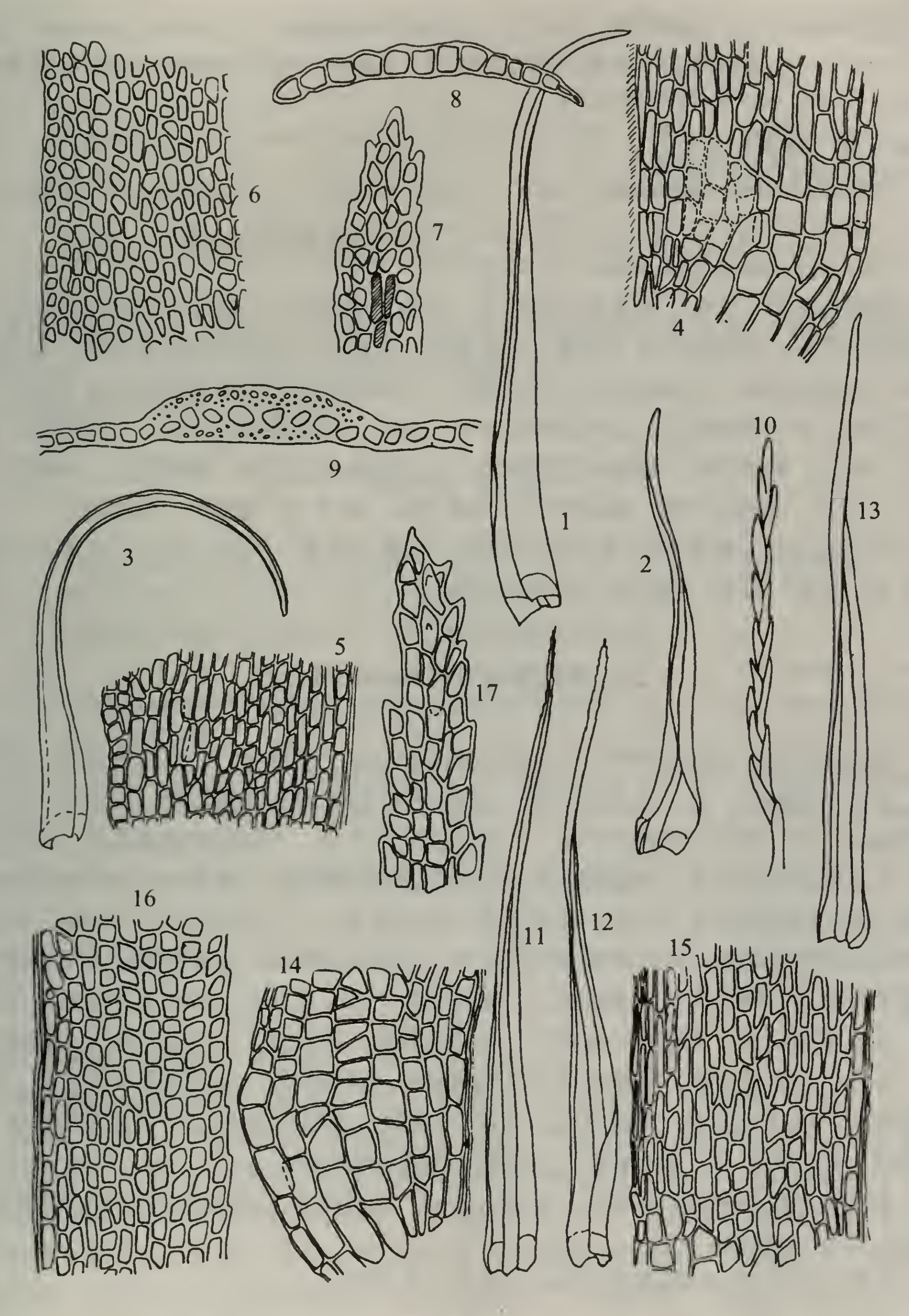


图 版 54

1—10. 鞭枝直毛藓 Orthodicranum flagellare (Hedw.) Loesk., 1—3. 叶 (×23), 4. 角细胞 (×205), 5. 叶基部细胞 (×205), 6. 叶中部细胞 (×293), 7. 叶尖细胞 (×293), 8. 角细胞横切面 (×205), 9. 中肋基部横切面 (×293), 10. 芽条 (×23); 11—17. 直毛藓 O. montanum (Hedw.) Loesk., 11—13. 叶(×23), 14. 角细胞(×205), 15. 叶基部细胞(×205), 16. 叶中部细胞(×293), 17. 叶尖细胞(×293)。(曾淑英、吴锡麟绘)

齿片裂至中部以下，上部色浅，具疣，下部色深具纵条纹。

产福贡；生阔叶林中。吉林、黑龙江亦有。朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲和北美有分布。

2. 直毛藓 图版 54：11—17

Orthodicranum montanum（Hedw.）Loesk.（1910）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977，1994）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）.

Dicranum montanum Hedw.（1801）.

植物体矮粗，柔软，密集丛生成垫状，黄绿色或绿色，无光泽。茎直立或倾立，基部具褐色假根。叶潮湿时直立开展，干时卷曲，披针形，中上部纵卷成管状，中上部叶缘具不明显的齿突；中肋粗壮，达叶尖终止，背部具低疣；叶片基部细胞长方形、方形或不规则，中上部细胞短，方形或短长方形，壁厚，角细胞明显分化，不达中肋，单层细胞，褐色。雌雄异株。雌苞叶基部鞘状，上部急狭成毛尖状。蒴柄直立，黄褐色，长1—1.5 厘米。孢蒴长柱形，辐射对称，无纵条纹。孢子小，黄绿色，具细疣。

产贡山；生于海拔 2000 米的林下树基。西藏、海南、河北、吉林、内蒙古、黑龙江亦有。朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲有分布。

25. 曲尾藓属 **Dicranum** Hedw.

植物体大形，粗壮或纤细，丛生或紧密垫状丛生，褐绿色、绿色或黄绿色，多具光泽。茎直立或倾立，单一或叉状分枝，基部具棕色假根或全株被假根。叶多列，通常镰刀状偏向一侧，披针形或狭披针形，具细长披针形叶尖，干燥时内卷成筒状，叶边多有齿，具单层或双层细胞；中肋细，终止于叶尖或突出成毛状，背面中上部平滑或具疣或栉片；角细胞明显分化，方形，壁厚或薄，单层或多层，无色或棕色，与中肋之间常有一群无色透明大细胞；叶片细胞多为长方形、狭长形或线形，部分种的中上部细胞为方形或不规则形。雌雄异株。雄株矮小，雄苞头状，单一或分枝，常着生于雌株下部假根上，呈假雌雄同株。内雌苞叶高鞘状，具短毛状尖。蒴柄直立，单生或多生。孢蒴多对称，柱形，直立或弯曲，平滑或多少具肋状突起；蒴帽兜形；蒴盖基部高圆锥形，先端具直喙状或斜喙状尖头，蒴齿单层，齿片 2—3 裂达中部或以下，中下部深黄棕色，具纵斜纹，稀具粗疣，上部淡黄色，具细疣，少数种无蒴齿。

本属据《藓类索引》（Wijk. 1960，1969）记载全世界有 101 种。现知中国有 43 种，云南有 32 种和 1 变种。

按陈邦杰等《中国藓类植物属志》分为 3 个亚属。

分亚属检索表

1（2） 植物体黄绿色；孢蒴柱形，直立；无蒴齿或蒴齿发育不良 ……………………………………………………………… **3. 缺齿曲尾藓亚属** Subgen. **Pseudochorisodontium**

2（1） 植物体绿色或褐绿色；孢蒴倾立，平列或背曲，具蒴齿，蒴齿下部具条纹，上部具疣。
3（4） 叶片边缘或上部为双层细胞；孢蒴倾立略背曲；角细胞常为单层，稀2层 ………………………………………………………………………… **1. 厚叶曲尾藓亚属 Subgen. Crassidicranum**
4（3） 叶片边缘和上部为单层细胞；孢蒴多弓形背曲，平列或倾立，稀直立；角细胞2至多层 ………………………………………………………………………… **2. 曲尾藓亚属 Subgen. Dicranum**

亚属 1. 厚叶曲尾藓亚属 Subgen. I. Crassidicranum Limpr.

植物体多褐绿色。叶角细胞为单层，稀2层，叶边缘和先端多为双层细胞。孢蒴直立或略弯曲，有气室；有前齿层，蒴齿无条纹或有条纹。

本亚属中国有8种，云南有6种。

分种检索表

1（2） 植物体形成多年生层次，呈年次簇状生叶 ………………………… **1. 焦氏曲尾藓 D. cheoi**
2（1） 植物体不形成多年生层次，不呈年次簇状生叶。
3（4） 植物体顶端叶腋中有无性芽条；叶中上部背面细胞具明显乳头……………………………………………………………………………………… **5. 马氏曲尾藓 D. mayrii**
4（3） 植物体顶端叶腋中无无性芽条；叶中上部背面细胞无乳头（D. hamulosum 有时具低乳头）。
5（8） 叶片上部易碎断。
6（7） 叶片质硬，直立背仰，干时不卷缩 …………………………… **6. 绿色曲尾藓 D. viride**
7（6） 叶片质较软，不背仰，干时卷缩 ……………………………… **2. 绒叶曲尾藓 D. fulvum**
8（5） 叶片上部不易碎断。
9（10） 叶边中上部具双列齿；中肋背面中部以上有锐齿；角细胞壁薄，叶下部细胞有壁孔………………………………………………………………………… **3. 钩叶曲尾藓 D. hamulosum**
10（9） 叶边上部具齿突；中肋背面上部具乳突；角细胞壁厚，叶下部细胞无壁孔或壁孔不明显 ………………………………………………………………… **4. 无褶曲尾藓 D. leiodontum**

1. 焦氏曲尾藓 图版55：1—10

Dicranum cheoi Bartr.（1936）；P. C. Chen et ar.（1963）；C. gao（1994）.

植物体略粗状，疏松丛生，黄绿色，中下部褐色无光泽；新生枝出自前一年雌苞中，形成多年生层次。茎倾立，新生分枝，下部具稀疏假根。叶片不连续成簇着生，湿时镰刀状弯曲，干时卷缩或螺旋状扭转，从披针形基部向上逐渐变成细长披针形叶尖，上部边缘有疏锯齿，长达7毫米，叶边厚，具双层细胞和双列齿；中肋粗壮，中上部背面有粗疣，短突出；叶下部细胞狭长，壁孔明显，上部细胞方形，壁增厚，黄色，角细胞两层，方形，壁深褐色。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，内卷，先端截形或微缺，或突然成细芒状毛尖，中肋突出成长芒尖，尖具细小的齿。蒴柄黄色，长约2厘米。孢蒴直立，长圆状圆柱形，长达3.5毫米，外壁细胞坚实，壁增厚，短长方形；蒴齿披针形，2—3裂达中部或以下，上部具稀疏疣，下部纵条纹不明显或无；环带由2层厚壁细胞构成。孢子黄褐色，有疣。

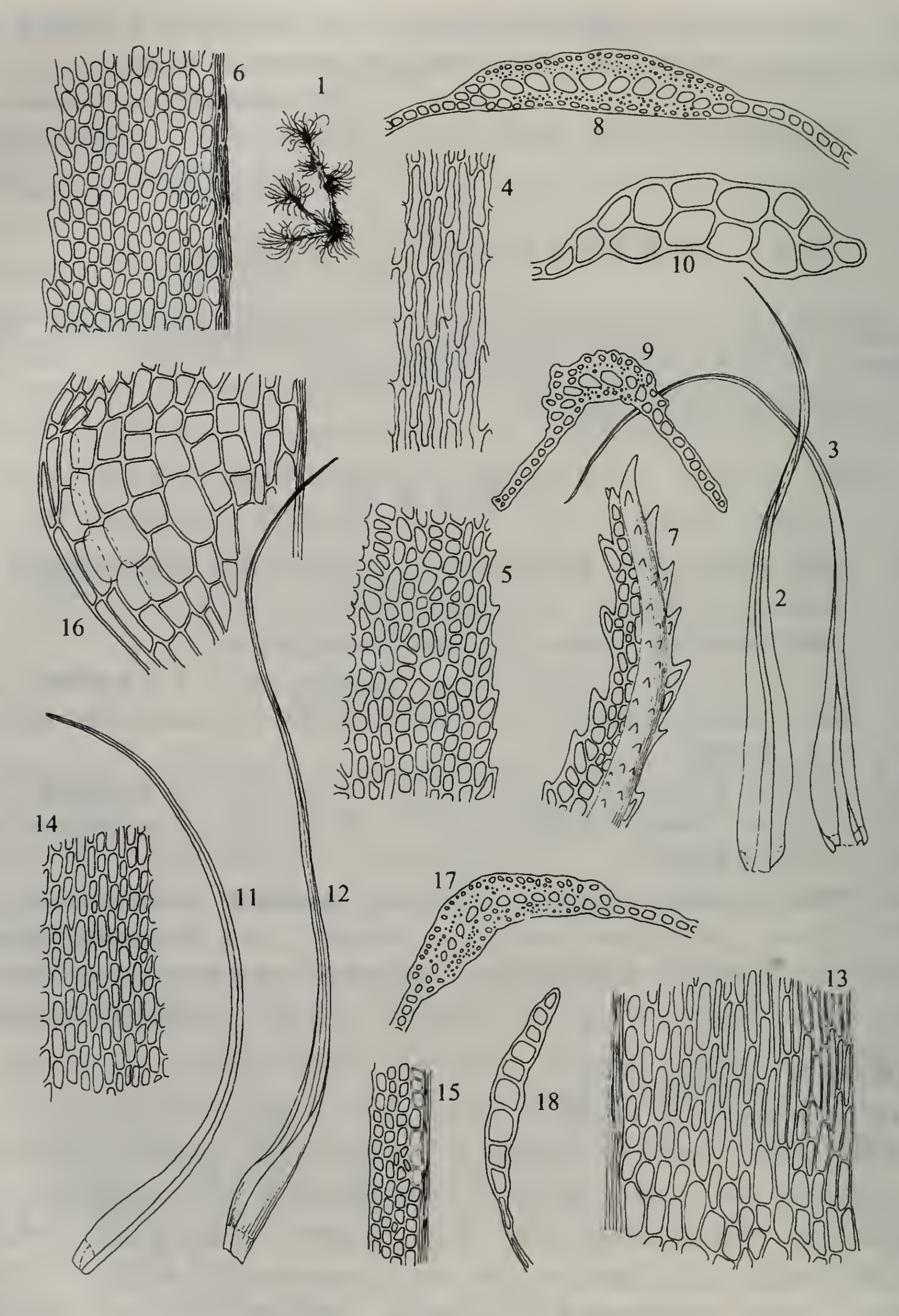


图 版 55

1—10. 焦氏曲尾藓 Dicranum cheoi Bartr.，1. 植物体（×0.5），2—3. 叶（×9），4. 叶下部细胞（×220），5. 叶中部细胞（×220），6. 叶上部细胞（×220），7. 叶尖细胞（×220），8. 中肋下部横切面（×220），9. 叶上部横切面（×220），10. 角细胞横切面（×220）；11—18. 绒叶曲尾藓 D. fulvum Hook.，11—12. 叶（×18），13. 叶下部细胞（×220），14. 叶中部细胞（×220），15. 叶上部细胞（×220），16. 角细胞（×220），17. 中肋中部横切面（×220），18. 角细胞横切面（×220）。（曾淑英、吴锡麟绘）

产腾冲；生于海拔 2400 米的林下岩面薄土上。西藏、贵州亦有。中国特产。

2. 绒叶曲尾藓　图版 55：11—18

Dicranum fulvum Hook.（1819）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977，1994）.

Dicranum subleiodontium Card.（1907）.（fid. N. Takaki，1964）.

植物体中等大小，质略硬，密丛生，淡黄褐色或淡褐色，下部褐色，无光泽，高 2—5 厘米。茎直立或倾立，多单一，稀叉状分枝，中下部密被淡褐色或褐色假根。叶密集多列，紧贴，潮湿时直立伸展，干时卷曲，自较短的长圆状卵圆形基部向上逐渐变细为狭长披针形叶尖，呈半沟状或沟状，先端易折断，边内卷，全缘或近尖部具少量齿突；中肋粗壮，约占叶基宽度的 1/4—1/3 和叶尖的大部分，达叶尖并突出，背面近平滑或有粗糙齿突；叶下部细胞长方形，壁厚，无壁孔，中部叶片细胞短长方形或近方形，壁厚，上部叶片细胞 2 层，近方形或圆方形，壁厚，暗，角细胞大，单层，方形或多边形，黄褐色或褐色。雌雄异株。雄株细小。蒴柄柔弱，黄绿色。孢蒴直立或略背曲；蒴盖圆锥形，先端长喙状；环带 2—3 列细胞构成；蒴齿细披针形，2 裂达中下部，中下部有不明显的条纹，上部有细疣。孢子平滑或具细疣。

产大关；生于海拔 1900 米的林下腐木或岩石上。贵州亦有。朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、北美有分布。

3. 钩叶曲尾藓　图版 56：1—9

Dicranum hamulosum Mitt.（1891）；Chuang（1973）；C. Gao（1994）.

Dicranum fauriei Broth. et Par.（1902）；*D. perindutum* Card.（1907）；*Orthodicranum hamulosum*（Mitt.）Broth.（1924）.

植物体中等大小，柔软，密集丛生，黄绿色，下部褐色，无光泽，高约 2 厘米。茎单一或叉状分枝，下部具假根。叶片密生，潮湿时四散，或多或少曲折，干时卷曲，从长圆形或卵圆状长圆形的基部向上逐渐变细为狭披针形叶尖，叶尖部呈龙骨状内卷，叶边中部以上两层细胞，具双列齿；中肋较细，占叶基宽度的 1/6—1/5，达叶尖或短突出，背面凸出，上半部具锐齿，齿大，经常形成纵脊；叶下部细胞狭长方形，边缘线形，具壁孔，向上渐短，中部细胞长方形或不规则的六边形，无壁孔，上部细胞方形或不规则，角细胞大形，单层，稀 2 层，方形或长方形，壁薄，在角细胞与中肋之间常有几列厚壁细胞。雌雄异株。最里面的雌苞叶高鞘状，顶端具硬尖，外雌苞叶较长，中肋突出成毛尖状。蒴柄单生，直立，红色或棕色，长约 1.2—1.5 厘米。孢蒴直立，短柱形或长圆状短柱形，淡黄褐色；蒴帽兜形；蒴盖直喙状长圆锥形；环带由 2 列小细胞组成；蒴齿线状披针形，基部宽，2 裂达中部或以下，中下部有不明显纵条纹，先端具疣或疣不明显。孢子淡黄色，有细疣。

产福贡；生于海拔 2000 米的林下树基。浙江、台湾、吉林亦有。日本、俄罗斯有分布。

4. 无褶曲尾藓　图版 56：10—17

Dicranum leiodontum Card.（1907）；C. Gao（1994）.

植物体小，疏松丛生成垫状，上部黄绿色，下部褐色，微具光泽，高约 2 厘米。茎

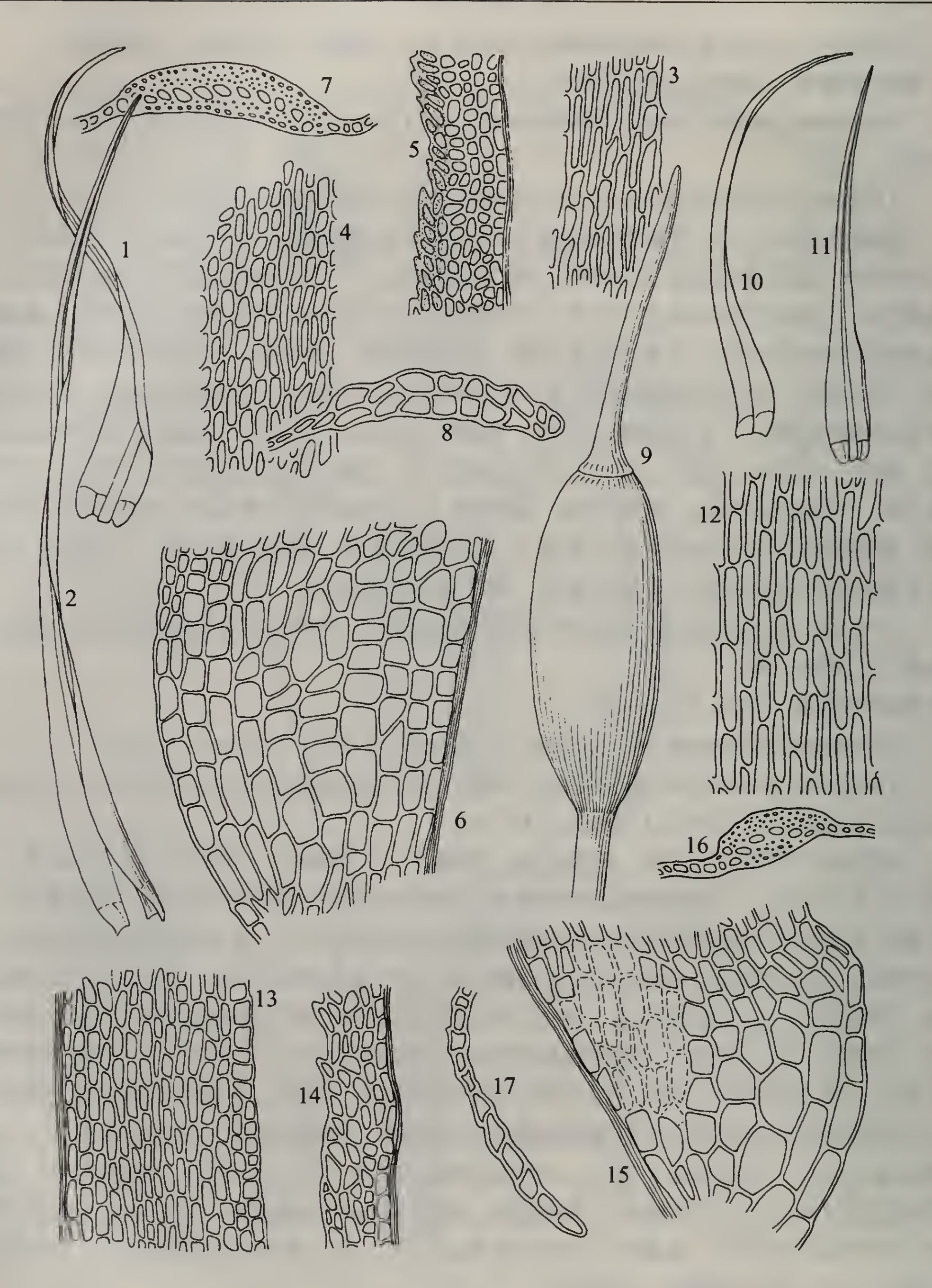


图 版 56

1—9. 钩叶曲尾藓 Dicranum hamulosum Mitt., 1—2. 叶（×18），3. 叶下部细胞（×220），4. 叶中部细胞（×220），5. 叶上部细胞（×220），6. 角细胞（×220），7. 中肋下部横切面（×220），8. 角细胞横切面（×220），9. 孢蒴（×18）；10—17. 无褶曲尾藓 D. leiodontium Card., 10—11. 叶（×18），12. 叶下部细胞（×220），13. 叶中部细胞（×220），14. 叶上部细胞（×220），15. 角细胞（×220），16. 中肋中下部横切面（×220），17. 角细胞横切面（×220）。（曾淑英、吴锡麟绘）

直立或倾立，不规则叉状分枝，基部具假根。叶密生，多少呈镰刀形一向偏曲，干时常卷曲，从长卵圆形基部向上渐变细为细披针形叶尖，叶边内卷，单层，中下部全缘，上部有齿突；中肋粗壮，约占叶基宽度的 1/5—1/4，达叶尖或突出呈毛尖头，背面上部有乳头；下部细胞狭长方形、长方形或长椭圆形，壁厚，无壁孔，中部叶片细胞长方形或方形，壁厚，上部细胞圆方形或不规则的圆多边形或长方形，壁厚，有时背面有低乳头，角细胞发达，为单层大形厚壁细胞，褐色，近方形、多边形或长方形。雌雄异株。雌苞叶分化明显，高鞘状，内卷呈筒形，顶端截形或圆形，突然呈短毛尖；中肋弱。蒴柄单生，草黄色，长 1—1.5 厘米。孢蒴直立，短柱形或长圆状短柱形，辐射对称，蒴外壁细胞长方形，壁厚，淡黄褐色，干时无皱纹；蒴帽兜形，先端粗糙；蒴盖直，圆锥形，几乎与蒴壶等长；环带由 1—2 列大厚壁细胞组成；蒴齿狭披针形，淡褐色或橙色，2 裂达中部，先端钝，中下部有纵条纹或条纹不明显，上部具疣，透明。孢子具疣，直径 15—20 微米。

产腾冲；生于海拔 1850 米的云南松林下。西藏、吉林、新疆亦有。朝鲜、日本有分布。

5. 马氏曲尾藓 图版 57：1—11

Dicranum mayrii Broth. (1899); Takaki (1964); Chuang (1973); C. Gao (1994).

Dicranum formosicum Broth. (1929).

植物体密丛生，柔软，上部黄绿色或褐绿色，下部褐色或黑褐色，无光泽，高约 1.5—4 厘米，在顶端叶腋中常产生鞭状芽条。茎直立或倾立，叉状分枝，被褐色假根。叶密生，潮湿时镰刀状弯曲，干燥时卷缩，较宽，自椭圆形基部向上渐呈披针形叶尖，边缘上部具齿，其他部分全缘，近尖部双层细胞；中肋粗，约占叶基宽度的 1/5—1/4，达叶尖终止，背面中上部具明显乳头；下部细胞长方形，不规则长方形或狭长方形，中下部细胞短长方形和方形，中上部和上部细胞小，近方形或圆方形，壁厚，背面具乳头，角细胞 1—2 层，外面的褐黄色，内面的透明。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，基部阔卵圆形，内卷成筒状，色淡，内苞叶先端突然变窄为细长毛尖，外苞叶具短尖。蒴柄直立，深黄色，后变为黄红色，长 1.5—2 厘米。孢蒴直立，短柱形，辐射对称，平滑，深褐色；蒴帽兜形，覆盖着孢蒴的一半，淡褐色；蒴盖直立，长喙状；环带由 2 层细胞构成；蒴齿狭披针形，深 2 裂，基部平滑或有细纵条纹，中上部平滑或有细疣。孢子有细疣。

产贡山、维西、楚雄；生于海拔 1600—2500 米的树干基部和岩面薄土上。黑龙江、台湾亦有。朝鲜、日本有分布。

6. 绿色曲尾藓 图版 57：12—20

Dicranum viride (Sull. et Lesq.) Lindb. (1863); C. Gao (1994).

Campylopus viridis Sull. et Lesq. (1856); *Dicranum fulvum* Hook. var. *viride* (Sull. et Lesq.) Frye in Grout (1937).

植物体较小，密集丛生，绿色或暗绿色，无光泽，高约 1—2 厘米。茎直立或倾立，单一或分枝，红褐色。叶硬，直，干时紧贴，不卷缩，潮湿时直立伸展，从披针形的基

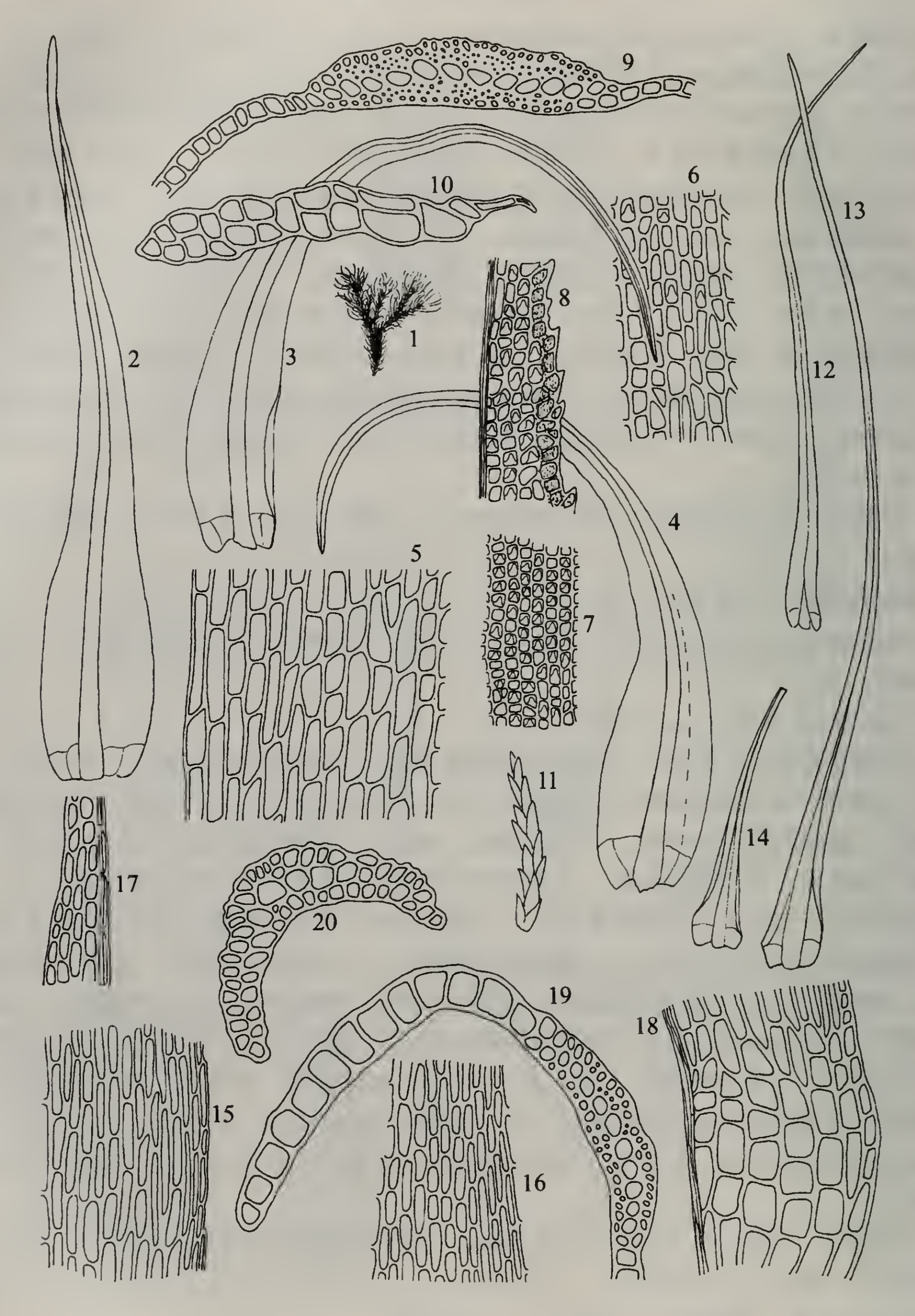


图 版 57

1—11. 马氏曲尾藓 Dicranum mayrii Broth.，1. 植物体（×0.5），2—4. 叶（×18），5. 叶下部细胞（×220），6. 叶中下部细胞（×220），7. 叶中上部细胞（×220），8. 叶上部细胞（×220），9. 中肋下部横切面（×220），10. 角细胞横切面（×220），11. 芽条（×18）；12—20. 绿色曲尾藓 D. viride（sull. et Lesq.）Lindb.，12—14. 叶（×18），15. 叶下部细胞（×220），16. 叶中部细胞（×220），17. 叶尖部细胞（×220），18. 角细胞（×220），19. 中肋基部及角细胞横切面（×220），20. 叶尖横切面（×220）。（曾淑英、吴锡麟绘）

部向上逐渐变细为细长毛尖，略弧曲，上部两层细胞，易碎断，边内卷，全缘，仅尖端具少数齿；中肋粗壮，约占叶基宽度的 1/4—1/3 和叶尖的大部分，达叶尖并突出呈细长毛尖，背面几乎是平滑的；叶基部细胞长方形或狭长方形，中上部细胞长圆形或短长圆形，壁厚，无壁孔，角细胞分化明显，大形，黄褐色，壁厚。雌雄异株。雌苞叶分化明显，鞘状，内卷，基部略狭，向上很快呈毛尖状。蒴柄纤细，淡黄色，长 0.8—1 厘米。孢蒴直立，柱形，基部渐狭，黄褐色，干燥时有纵纹；蒴盖圆锥形，先端直喙头；蒴齿着生于蒴口内下部，齿片宽披针形，较短，2 裂达中部，下部有纵条纹，上部有疣。孢子有细疣。

产永善、大关、福贡；生于海拔 1800—2100 米的林下树基和腐木上。四川亦有。朝鲜、日本、北美有分布。

亚属 2. 曲尾藓亚属 Subgen. Ⅱ. Dicranum Mitt.

植物体多为绿色或褐绿色；叶角细胞 1 至多层；孢蒴多弯曲垂倾，无气室；齿片 2—3 裂，有条纹。

本亚属我国有 25 种，云南有 17 种，1 变种。

分 种 检 索 表

1（8） 叶直立，挺硬，叶边全缘或近全缘，叶基部细胞与角细胞介限不明显。
2（3） 叶片短宽，具钝的渐尖头 ………………………………… **15. 格陵兰曲尾藓 D. groenlandicum**
3（2） 叶片细长，具锐尖的毛状叶尖。
4（5） 叶片干燥时不硬脆，不易折断，仅细长的毛尖部会折断 …… **23. 毛叶曲尾藓 D. setifolium**
5（4） 叶片干燥时挺硬，脆而易折断。
6（7） 叶较宽，披针形，先端渐窄成细披针形叶尖，叶边平直不内卷……………………………… ……………………………………………………………… **13. 折叶曲尾藓 D. fragilifolium**
7（6） 叶较窄，基部长卵圆形或长椭圆形，向上渐狭成细长毛尖，叶边内卷，在叶尖部呈管状或槽状 ………………………………………………………………… **12. 长叶曲尾藓 D. elongatum**
8（1） 叶弯曲，不挺硬，叶边中上部具齿或锐齿。
9（14） 叶中上部和先端细胞绝大多数为等轴形或近似等轴形、方形、短长方形或短长圆形。
10（11） 叶中上部背面细胞具明显的前角突和疣；中肋粗，约占叶基宽度的 1/6—1/4 …………… ………………………………………………………… **20. 细叶曲尾藓 D. muehlenbeckii**
11（10） 叶中上部背面细胞通常不具前角突和疣；中肋细，约占叶基宽度的 1/6—1/7。
12（13） 叶中部细胞较小，多为小方形和圆方形；蒴柄较长，长约 1.2—2.3 厘米 ………………… ……………………………………………………………… **14. 棕色曲尾藓 D. fuscenscens**
13（12） 叶中部细胞较大，多为短长方形和长方形；蒴柄较长，长约 3—5 厘米 …………………… ……………………………………………………………… **9. 卷叶曲尾藓 D. crispifolium**
14（9） 叶中上部和先端细胞绝大多数为长轴形、长方形或长圆形。
15（16） 叶面具横波纹 ……………………………………………… **11. 大曲尾藓 D. drummondii**
16（15） 叶面无横波纹。

17（18） 叶片较短宽，叶尖短而钝 …………………………………… **21. 东亚曲尾藓 D. nipponense**
18（17） 叶片较长，叶尖长而锐尖。
19（22） 叶边上部具双列齿。
20（21） 中肋较粗，约为叶基宽度的 1/5—1/4；角细胞 5—6 层厚；孢子体多单生 ……………………………………………………………………………… **8. 厚角曲尾藓 D. caesium**
21（20） 中肋细弱，约为叶基宽度的 1/10；角细胞 2—4 层；孢子体多聚生 ……………………………………………………………………………… **19. 多蒴曲尾藓 D. majus**
22（19） 叶边上部具单列齿。
23（24） 中肋背面上部仅具很矮的齿突；蒴齿下部无纵条纹，上部无疣……………………………………………………………………………… **7. 阿萨姆曲尾藓 D. assamicum**
24（23） 中肋背面上部有齿或粗齿或矮的具齿的栉片。
25（26） 中肋上部背面有 2—3 列矮的具齿的栉片 ………………………… **22. 曲尾藓 D. scoparium**
26（25） 中肋上部背面有齿，不具栉片。
27（28） 植物体较小，高约 1.2 厘米；叶角细胞单层 ………… **17. 克什米尔曲尾藓 D. kashmirense**
28（27） 植物体较大，高约 2—10 厘米或更高；角细胞通常 2—3 层。
29（30） 植物体无光泽；孢蒴先端下倾或平列……………………… **16. 日本曲尾藓 D. japonicum**
30（29） 植物体具光泽或弱光泽；孢蒴直立或倾立。
31（32） 叶较短，宽披针形，叶边自中部以上有齿；中肋到顶不突出；角细胞 1—2 层厚 ……………………………………………………………………………… **10. 德氏曲尾藓 D. delavayi**
32（31） 叶长大，长达 1.1 厘米，长卵圆状披针形，具狭披针形长叶尖，叶边上部有锐齿；中肋达叶尖或突出成短尖；角细胞 2—3 层 ……………………… **18. 硬叶曲尾藓 D. lorifolium**

7. 阿萨姆曲尾藓 图版 58：1—11

Dicranum assamicum Dix.（1937）; Gangulee（1969）; C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）; C. Gao（1994）.

植物体较强壮，丛生，褐绿色，具光泽，高 2—3（—8）厘米。茎直立或倾立，单一或分枝。叶潮湿时直立开展到镰刀状弯曲，干时不卷缩，镰刀状偏向茎的一侧，披针形，向上渐细呈细长尖，内卷，先端几成管状，或呈龙骨状凹，叶边上部具齿，几乎下延至中部，其余全缘；中肋淡褐色，细弱，达叶尖前终止，背面上部具齿突；叶下部细胞长方形，壁厚，具壁孔，叶中上部细胞狭长方形或长方形，壁厚，有壁孔，上部细胞壁薄，无壁孔，角细胞深红褐色，方形或长方形，3 层，不达中肋，与中肋之间有一群薄壁透明细胞。雌雄异株。雌苞叶较正常叶短，基部高鞘状，内卷成筒状，先端突然变窄成为短的钻状尖。蒴柄直立，橙色，长约 2.7 厘米。孢蒴直立，短柱形，基部较粗，橙褐色；蒴盖高圆锥形，先端直喙状；蒴齿 2 裂达中部，下部常穿孔，无纵条纹，上部无疣。孢子褐色，具疣，直径 21—23 微米。

产贡山；生于海拔 3400 米的林地、树基或腐木上。西藏、四川亦有。印度有分布。

8. 厚角曲尾藓 图版 58：12—20

Dicranum caesium Mitt.（1891）; C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）; C. Gao（1994）.

植物体较挺硬，上部黄绿色或淡黄褐色，具光泽，下部暗绿色或褐色，高达 10 厘

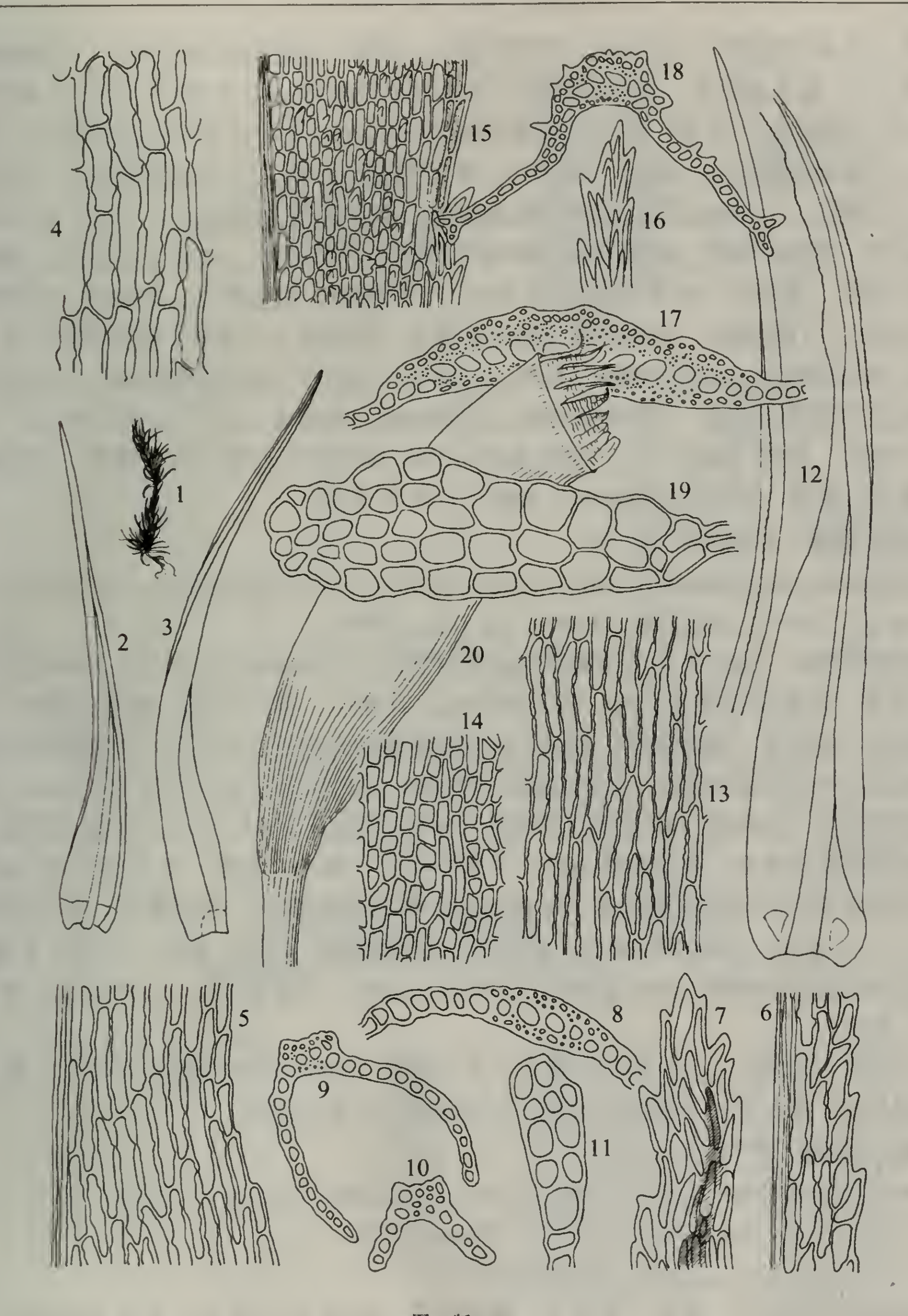


图 版 58

1—11. 阿萨姆曲尾藓 Dicranum assamicum Dix.，1. 植物体（×1），2—3. 叶（×18），4. 叶下部细胞（×220），5. 叶中部细胞（×220），6. 叶上部细胞（×220），7. 叶尖细胞（×220），8. 中肋下部横切面（×220），9. 叶中部横切面（×220），10. 叶尖部横切面（220），11. 角细胞横切面（×220）；12—20. 厚角曲尾藓 D. caesium Mitt.，12. 叶（×18），13. 叶下部细胞（×220），14. 叶中部细胞（×220），15. 叶上部细胞（×220），16. 叶尖细胞（×220），17. 中肋下部横切面（×220），18. 叶上部横切面（×220），19. 角细胞横切面（×220），20. 孢蒴（×18）。（曾淑英、吴锡麟绘）

米。茎直立或弓形倾立，具分枝。叶四散着生，开展，潮湿时先端内弯，干时先端多扭曲，长达15毫米或更长，线状披针形，上部内卷呈槽状，叶尖细长，叶边下部内曲，上部直，有锯齿；中肋宽，约占叶基宽度的1/5—1/4，达叶尖并突出呈长芒状，背面具齿；叶基部细胞狭长，壁薄，具壁孔，中部细胞长方形、方形或不规则4—5边形，壁厚，无壁孔，上部细胞形状与中部细胞相似，仅略短小，角细胞4—6层，长方形或长六边形，壁薄或略厚。雌雄异株。雌苞叶鞘状，宽椭圆形，内卷，具毛尖。蒴柄长3—3.5厘米，黄褐色，每个雌苞1—3丛生，干时扭转。孢蒴倾立，略背曲，长圆状柱形，不对称，口部最粗，台部明显，长约3毫米，直径约1.2毫米；蒴帽兜形，长约6毫米；蒴盖圆锥形，先端直喙状，长约2.3毫米；环带由2列小细胞构成；有气孔；蒴齿长约0.6毫米，橙色，下部有纵条纹，上部色淡，具密疣。孢子16—21微米。

产维西、中甸、丽江；生于海拔2800—3900米的林下土壤、树干基部、岩面薄土和灌丛中。西藏、四川、吉林亦有。朝鲜、日本有分布。

9. 卷叶曲尾藓 图版59：10—19

Dicranum crispifolium C. Muell. (1864); Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); Gangulee (1969); C. Gao (1994).

植物体粗壮，密丛生，上部黄绿色或淡黄褐色，下部褐绿色或褐色，具弱光泽，高3—7厘米。茎直立或倾立，单一或叉状分枝。叶密生，湿时开展，镰刀状偏向一侧，干时卷缩，披针形，基部较宽，鞘状，向上逐渐变细为细长披针形，中上部内卷呈半管状或管状，叶边下部全缘，上部有锐齿；中肋细，达叶尖并突出，背面上部有齿；叶片下部细胞褐色，狭长形，壁增厚，具壁孔，中部细胞长方形、短长方形或不规则，壁厚，稀背面有前角突，角细胞略凸出，不达中肋，红褐色，方形、短长方形或六边形，与中肋间常有无色透明细胞相隔。雌雄异株。雌苞叶高鞘状。蒴柄褐色，直立或稍弯曲，长3—5厘米。孢蒴深红褐色，短柱形，弓形背曲，长约5毫米，直径约1毫米；蒴盖圆锥形先端长喙状；蒴齿黄褐色，长约0.6毫米，下部有条纹，上部有疣。孢子黄褐色，具疣。

产贡山、丽江、云龙、楚雄、景东；生于海拔2000—3200米的林下石上、腐木上和腐殖土上，稀生于树干基部。西藏、四川亦有。印度有分布。

10. 德氏曲尾藓 图版59：1—9

Dicranum delavayi Besch. (1891); Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994); M. X. Zhang (1978).

Dicranum schensianum C. Muell. (1897).

植物体中等大小，丛生，黄绿色，略具光泽，高约2—6厘米。茎直立或倾立，常分枝，下部有多数褐色假根。叶密生，潮湿时开展，干时倾立伸展，先端常向一侧偏曲，叶宽披针形，质硬，直立或茎上部的叶呈镰刀状弯曲，基部阔，呈耳形，向上渐狭呈披针形，具硬尖，叶边自中部以上有齿，下部全缘；中肋细，达叶尖但不突出，上部背面有齿；基部细胞长方形或狭长方形，较透明，中下部细胞狭长形，略具壁孔，上部细胞长圆形，角细胞大，长方形或圆方形，红褐色，1—2层细胞厚。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，内卷呈长圆筒形，先端突然变狭为小尖。蒴柄直立，红褐色，干时有点扭

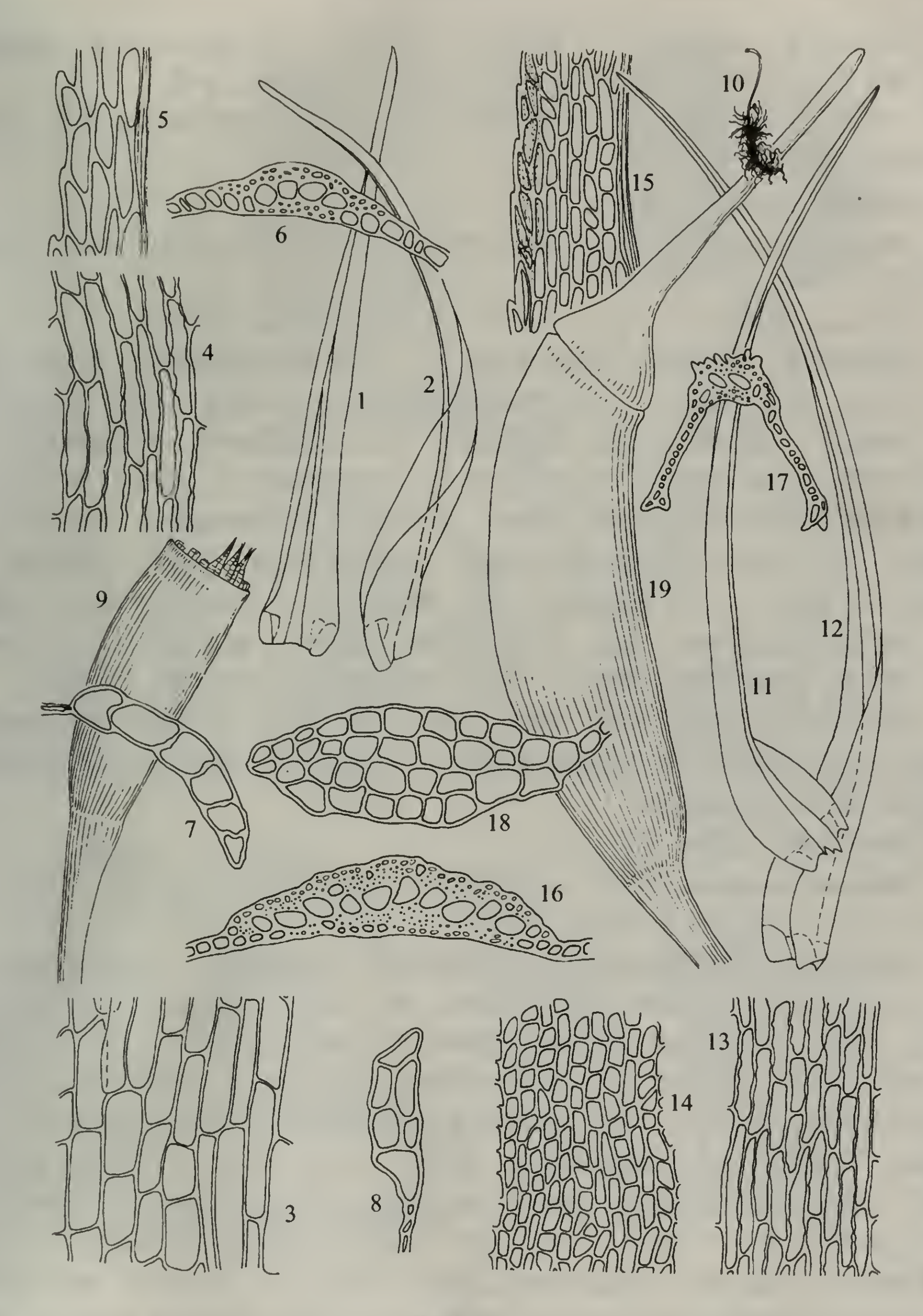


图 版 59

1—9. 德氏曲尾藓 Dicranum delavayi Besch., 1—2. 叶（×18），3. 叶下部细胞（×220），4. 叶中下部细胞（×220），5. 叶上部细胞（×220），6. 中肋下部横切面（×220），7—8. 角细胞横切面（×220），9. 孢蒴（×18）；10—19. 卷叶曲尾藓 D. crispifolium C. Muell., 10. 植物体（×0.5），11—12. 叶（×18），13. 叶下部细胞（×220），14. 叶中上部细胞（×220），15. 叶上部细胞（×220），16. 中肋下部横切面（×220），17. 叶尖部横切面（×220），18. 角细胞横切面（×220），19. 孢蒴（×18）。（曾淑英、吴锡麟绘）

转。孢蒴短柱形，直立或倾立，干燥时背凸，略弯曲，长约 3 毫米，平滑，基部略变细；蒴齿直立，红褐色，2 裂达中部，下部有条纹，上部色淡，具疣。

产维西、大理、漾濞；生于海拔 2600—4000 米的土壤和树干基部。西藏、四川、陕西亦有。中国特产。

11. 大曲尾藓 图版 60：13—23

Dicranum drummondii C. Muell.（1848）；C. Gao（1977，1994）；M. X. Zhang（1978）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）.

Dicranum robustum B. S. G.（1847）；*D. elatum* Lindb.（1865）.

植物体粗大，疏或密丛生，黄绿色或绿色，干时淡黄褐色或淡褐色，具光泽，高约 5—15 厘米。茎直立或倾立，分枝，密被棕褐色假根。叶多列着生，开展，中上部叶常向一侧偏曲，叶先端镰刀状弯曲，基部卵圆形，向上渐狭呈披针形，叶面具横波纹，叶缘中上部具 2 列齿；中肋细，长达叶尖或突出，背面上部具锐齿，无栉片；叶片基部细胞狭长椭圆形或狭长形，壁较厚，具壁孔，叶中部细胞与下部细胞相似，但较短，上部细胞短，方形、短长方形、圆方形或不规则，边缘具双层细胞，无壁孔，背面具疣，角细胞大形，褐色，2—4 层（有报道达 5 层）。雌雄异株。一个雌器苞中有 1—3 个孢子体。蒴柄黄色或淡黄褐色，直立，长 2—5 厘米。孢蒴柱形，倾立或平列，干时弓形背曲，黄褐色；蒴盖圆锥形先端喙状；环带由 2 列细胞构成；齿片 2 裂。孢子粒状。

产德钦、维西、中甸、宁蒗、丽江、剑川、大理、漾濞；生于海拔 2500—3800 米的林下土壤、岩面薄土、树干基部以及灌丛下。西藏、贵州、四川、陕西、吉林亦有。俄罗斯、欧洲、北美有分布。

12. 长叶曲尾藓 图版 60：1—12

Dicranum elongatum Schleich. ex Schwaegr.（1811）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977，1994）；M. X. Zhang（1978）.

植物体细长，常密集垫状丛生，上部黄绿色，干时淡黄褐色，下部淡褐色至深褐色，具光泽，高可达 17 厘米。茎直立或倾立，单一或分枝，密被假根。叶片近直立，挺拔，易折断，干时紧贴或上部伸展，潮湿时直立开展，有时略偏向一侧，基部较宽，向上渐呈披针形，长约 3 毫米，上部内卷为管状，叶边全缘，仅先端具细齿，中肋粗，约占叶基宽度的 1/5—1/4，达叶尖或有时突出，背面平滑；叶片下部细胞狭长形，两端圆钝，具壁孔，叶中上部细胞不规则，圆方形、三角形、菱形、长方形或长椭圆形，壁厚，无壁孔，角细胞黄褐色，壁厚，方形或多边形，1—2 层。雌雄异株。蒴柄细弱，黄色或黄褐色，长约 1.5 厘米。孢蒴近直立，短柱形或长椭圆体形，微弯曲，黄褐色；蒴盖圆锥形，先端长喙状；蒴齿红褐色，齿片 2—3 裂达中部，具纵条纹。孢子具细疣。

产贡山；生于海拔 3600 米的树基。四川、河北、吉林、内蒙古亦有。日本、俄罗斯、欧洲和北美有分布。

13. 折叶曲尾藓 图版 61：1—9

折叶直毛藓

Dicranum fragilifolium Lindb.（1857）；P. C. Chen et al.（1963）；Chuang（1973）；C. Gao（1977，1994）.

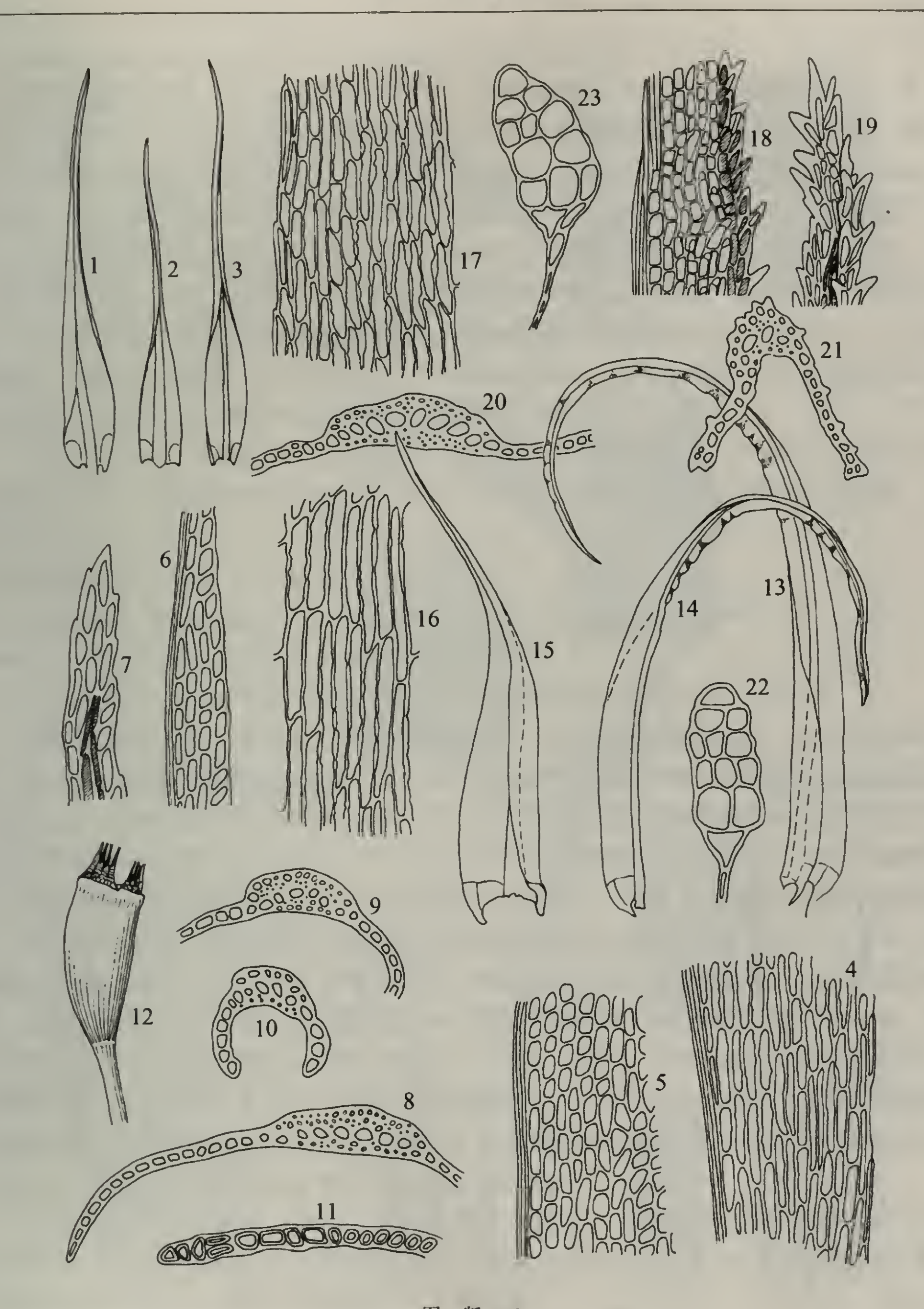


图 版 60

1—12. 长叶曲尾藓 Dicranum elongatum Schleich. ex Schwaegr., 1—3. 叶（×18），4. 叶下部细胞（×220），5. 叶中部细胞（×220），6. 叶上部细胞（×220），7. 叶尖细胞（×220），8. 叶下部横切面的一部分（×220），9. 叶中部横切面的一部分（×220），10. 叶尖横切面（×220），11. 角细胞横切面（×220），12. 孢蒴（×18），13—23. 大曲尾藓 D. drummondii C. Muell., 13—15. 叶（×18），16. 叶下部细胞（×220），17. 叶中部细胞（×220），18. 叶上部细胞（×220），19. 叶尖细胞（×220），20. 中肋下部横切面（×220），21. 叶尖横切面（×220），22—23. 角细胞横切面（×220）。（曾淑英、吴锡麟绘）

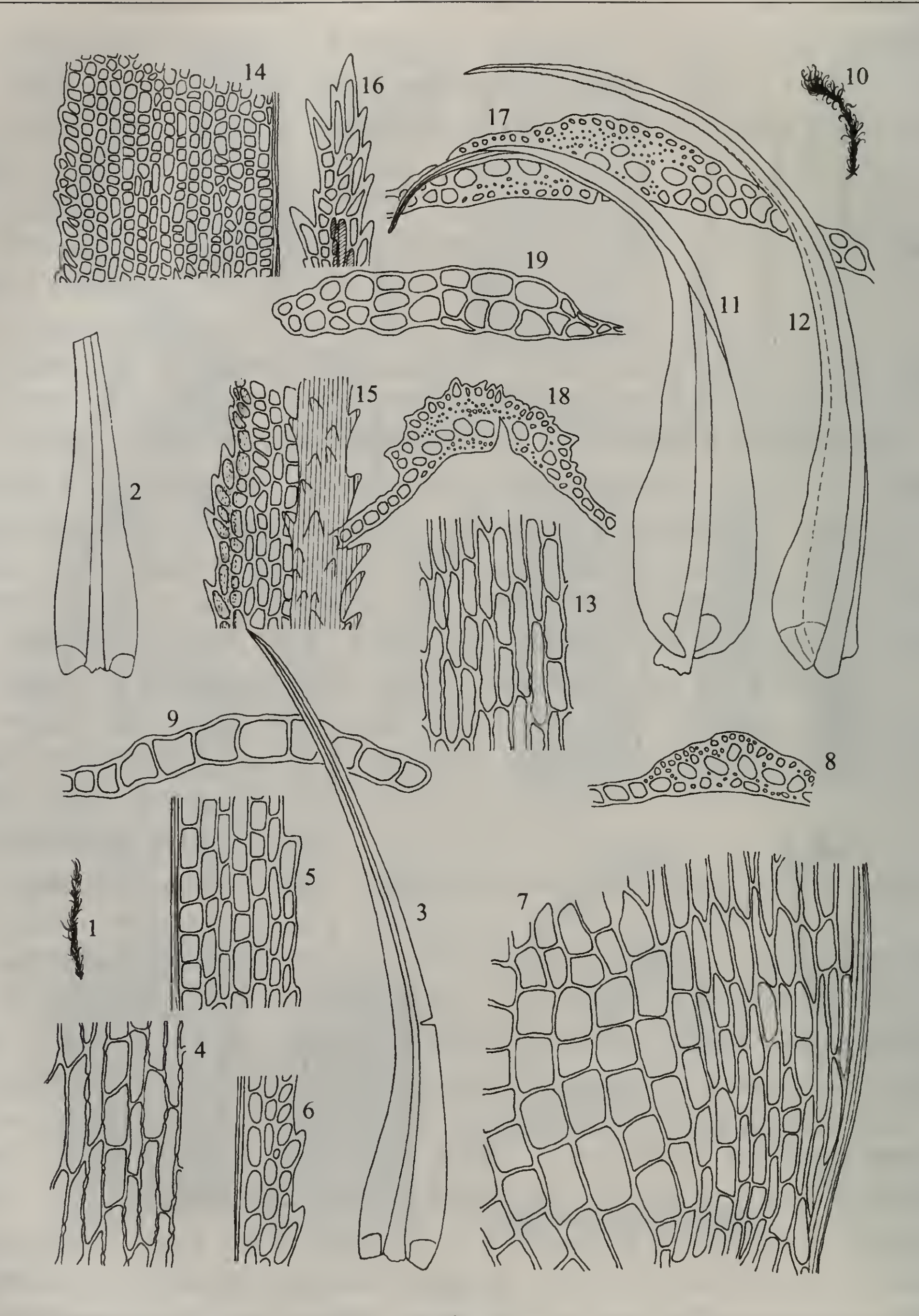


图 版 61

1—9. 折叶曲尾藓 Dicranum fragilifolium Lindb., 1. 植物体（×1），2—3. 叶（×18），4. 叶下部细胞（×220），5. 叶中部细胞（×220），6. 叶上部细胞（×220），7. 角细胞的一部分（×220），8. 中肋下部横切面（×220），9. 角细胞横切面（×220）；10—19. 棕色曲尾藓 D. fuscescens Turn., 10. 植物体（×0.5），11—12. 叶(×18)，13. 叶下部细胞（×220），14. 叶中部细胞（×220），15. 叶上部细胞（×220），16. 叶尖细胞(×220)，17. 中肋下部横切面(×220)，18. 中肋中部横切面(×220)，19. 角细胞横切面(×220)。(曾淑英、吴锡麟绘)

Orthodicranum fragilifolium (Lindb) Podp. (1924).

植物体密集垫状丛生，黄绿色或绿色，干时黄褐色或淡褐色，具弱光泽，高 1—3 厘米。茎细弱，直立，不分枝或稀分枝，中下部密被褐色假根。叶密生，坚硬，潮湿时直立开展或略弯曲，干时紧贴，叶披针形，细长，基部较宽，叶边全缘或尖端具齿突，易碎断；中肋宽，约占叶基宽度的 1/4，达先端或突出呈细长毛尖；叶下部细胞狭长形和长方形，壁厚，有壁孔，中部细胞长方形或短长方形，壁厚，壁孔不明显或无，上部细胞椭圆形或长方形、壁厚，无壁孔，角细胞大，单层，壁薄，金黄色，方形或长方形，与中肋之间有数列狭长形细胞相隔。雌雄异株。孢子体单生。蒴柄长 1—2 厘米，黄褐色。孢蒴直或背曲，干时有纵纹；蒴盖高圆锥形，顶端直喙状，环带分化明显；蒴齿披针形，2 裂，中下部有明显纵条纹。孢子有细疣。

产贡山、泸水、绿春、勐海、勐腊、德宏州；生于海拔 770—3500 米的林下腐木、岩面薄土、树干基部和沟边土壁上。台湾、黑龙江、内蒙古亦有。俄罗斯、欧洲、北美有分布。

14. 棕色曲尾藓　图版 61：10—19

Dicranum fuscescens Turn. (1804); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977, 1994); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985).

Dicranum rupestre Brid. (1806); *D. camptophyllum* Kindb. (1897).

植物体密集丛生，黄绿色、绿色或暗绿色，干时褐色或深褐色，无光泽或具弱光泽，高 2—5 厘米。茎直立或倾立，单一或分枝，中下部密被褐色假根。叶片潮湿时镰刀状弯曲，干燥时卷缩，常偏向茎的一侧，从长卵圆状披针形的基部向上逐渐变窄为细披针形的呈沟状或管状的长叶尖，叶边上面部分双层细胞，具锐齿，内卷，其余的平直或中部的具齿突；中肋细，约为叶基宽度的 1/7—1/6，达叶尖突出，背面上部具疣或齿；叶下部细胞长方形，壁厚，略具壁孔或壁孔不明显，中部细胞长方形、方形、圆方形或不规则，壁厚，无壁孔，上部细胞与中部细胞相似，角细胞大，六边形或近似方形，褐色，壁薄，2—3 层。雌雄异株。内雌苞叶高鞘状，中肋弱。孢子体单生。蒴柄干时扭转，黄色、黄褐色或红褐色，长约 1.2—2.5 厘米。孢蒴倾立或平列，短柱形或长椭圆体形，干燥时弓形背曲，褐色；蒴帽兜形，长约 3—3.5 毫米；蒴盖长圆锥形、先端斜喙状，几乎与壶部等长；环带窄，2 列细胞构成；蒴齿红褐色，不规则 2—3 裂达中部，中下部具纵条纹，上部具疣。孢子直径约 15—20 微米。

产德钦、贡山、中甸、福贡、丽江、楚雄、景东；生于海拔 1850—3600 米的林地、树干基部、腐木、岩面薄土及腐殖质土上。西藏、贵州、辽宁、吉林、内蒙古、黑龙江亦有。朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、北美有分布。

15. 格陵兰曲尾藓　图版 62：1—10

Dicranum groenlandicum Brid. (1819); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977, 1994); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985).

Dicranum elongatum Schleich. ex Schwaegr. var. *sphagni* T. Jens. (1858); *D. groenlandicum* var. *sachalinense* Okm. (1915).

植物体密丛生，挺硬，黄绿色或褐绿色，干时黄褐色或褐色，具光泽，高约 3—5

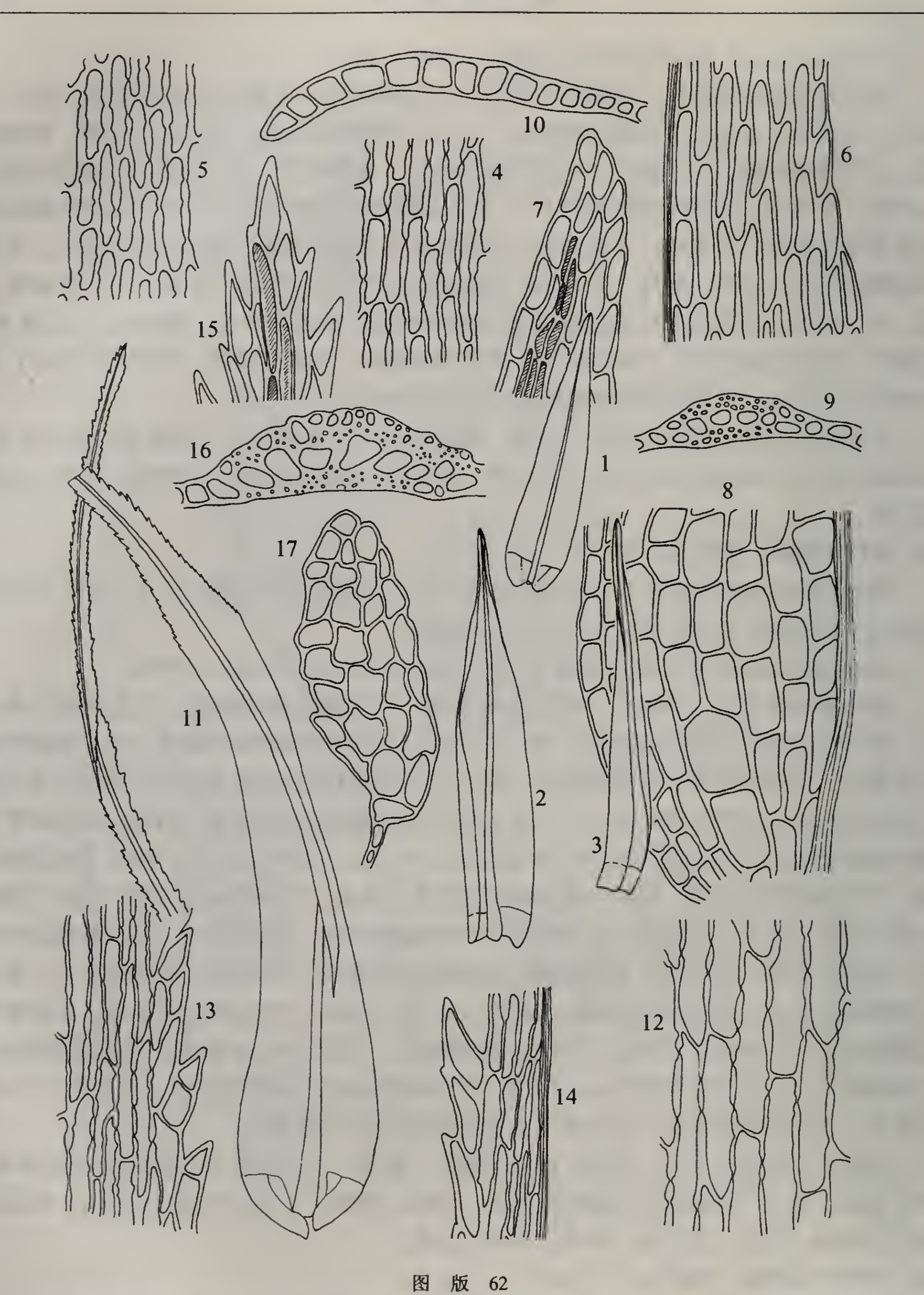


图 版 62

1—10. 格陵兰曲尾藓 Dicranum groenlandicum Brid., 1—3. 叶（×18），4. 叶下部细胞（×220），5. 叶中部细胞（×220），6. 叶上部细胞（×220），7. 叶尖细胞（×220），8. 角细胞（×220），9. 中肋下部横切面（×220），10. 角细胞横切面（×220）；11—17. 日本曲尾藓云南变种 D. japonicum var. yunnanense Sal., 11. 叶（×18），12. 叶下部细胞（×220）；13. 叶中部细胞（×220）；14. 叶上部细胞（×220），15. 叶尖细胞（×220），16. 中肋下部横切面（×220），17. 角细胞横切面（×220）。（曾淑英、吴锡麟绘）

厘米。茎直立，单一或分枝，下部密被假根。叶直立，潮湿时开展，干时紧贴于茎，挺直，披针形或宽披针形，先端变细呈沟状或管状的渐尖头，叶边内曲，全缘，单层细胞；中肋细，约占叶基宽度的1/10—1/9，背面平滑，达叶尖终止；叶中部和下部细胞狭长，两端圆角形，壁厚，有壁孔，上部和尖端细胞较短，伸长的菱形、长圆形、长方形或方圆形，壁厚，壁孔不明显，角细胞发达，近方形或长方形，褐色，通常具1—(—2)层细胞。雌雄异株。蒴柄细弱，黄色，老时变为黄棕色，长达1.5厘米。孢蒴直立，短柱形，干时略背曲；蒴盖高圆锥形，先端长喙状；环带由1—2列细胞构成；蒴齿具明显条纹。孢子具细疣，直径20—28微米。

产贡山、福贡、丽江、河口等地；生于海拔160—3800米的林下湿地、土壁、岩面薄土上，稀生于腐木上。吉林、黑龙江、内蒙古亦有。日本、俄罗斯、欧洲、北美洲有分布。

16. 日本曲尾藓

Dicranum japonicum Mitt.（1891）；P. C. Chen et al.（1963）；Chuang，（1973）；C. Gao（1977，1994）；M. X. Chang（1978）.

Dicranum japonicum var. *aomoriense* Besch.（1893）；*D. eurydictyon* var. *pallidum* Sak.（1952）；*D. curvipes* Sak.（1952）；*D. curvipes* var. *majus* Sak.（1952）.

16a. 日本曲尾藓原变种 图版63：1—12

Dicranum japonicum Mitt. vat. **japonicum**

植物体疏松丛生，较大，黄绿色或暗绿色，无光泽，高约5厘米或更高。茎细长，单一稀分枝，密被假根。叶片稀疏或上部密生，开展，扭曲，湿时镰刀状弯曲，干时偶尔偏向一侧，长7—10毫米，披针形，上部呈龙骨状，叶边上半部有粗锐齿；中肋细弱，达先端突出呈短毛尖，背面上部有2—3列粗齿；下部叶片细胞狭长方形，长约100微米，宽约10微米，壁较薄，有壁孔；中部叶片细胞稍短宽，长方形或狭长方形，壁稍厚，具孔；上部叶片细胞狭菱形，略具壁孔；角细胞褐色，通常2层，壁较薄，无孔。雌雄异株。孢子体单生。内雌苞叶高鞘状，有长毛尖；中肋细弱。蒴柄黄褐色或红褐色，干时扭转。孢蒴先端下倾或平列，长柱形，轻微背曲，长约3—4毫米，直径约1毫米，褐色，几乎没有皱纹；蒴帽兜形，长约6—7毫米；蒴盖先端狭长喙状，长约5.5毫米；基部有气孔；蒴齿长达0.7毫米，红褐色，2裂达中部，中下部具密纵条纹，上部有疣，内侧具强横条纹。孢子直径14—20微米。雄株矮小，高1—3毫米。

产彝良、镇雄、巧家、贡山、福贡、维西、丽江、宾川、昆明、嵩明、安宁、宜良、师宗、河口、景东、保山、腾冲；生于海拔1500—3800米的林地、岩面薄土、树干基部、潮湿石壁上。西藏、四川、贵州、广东、台湾、福建、湖南、浙江、江苏、安徽、江西、河南、陕西、吉林、内蒙古、黑龙江亦有。日本、朝鲜、俄罗斯有分布。

16b. 日本曲尾藓云南变种 图版62：11—17

Dicranum japonicum Mitt. var. **yunnanense** Sal.（1900）.

该变种与原种的区别在于叶较长大；叶细胞均较宽大，角细胞4层；中肋背面上部具2—5列齿状栉片，可达4个细胞高。孢蒴较大，长达5毫米。

产昆明、大理；生于林边土坡及岩石上。湖北亦有。

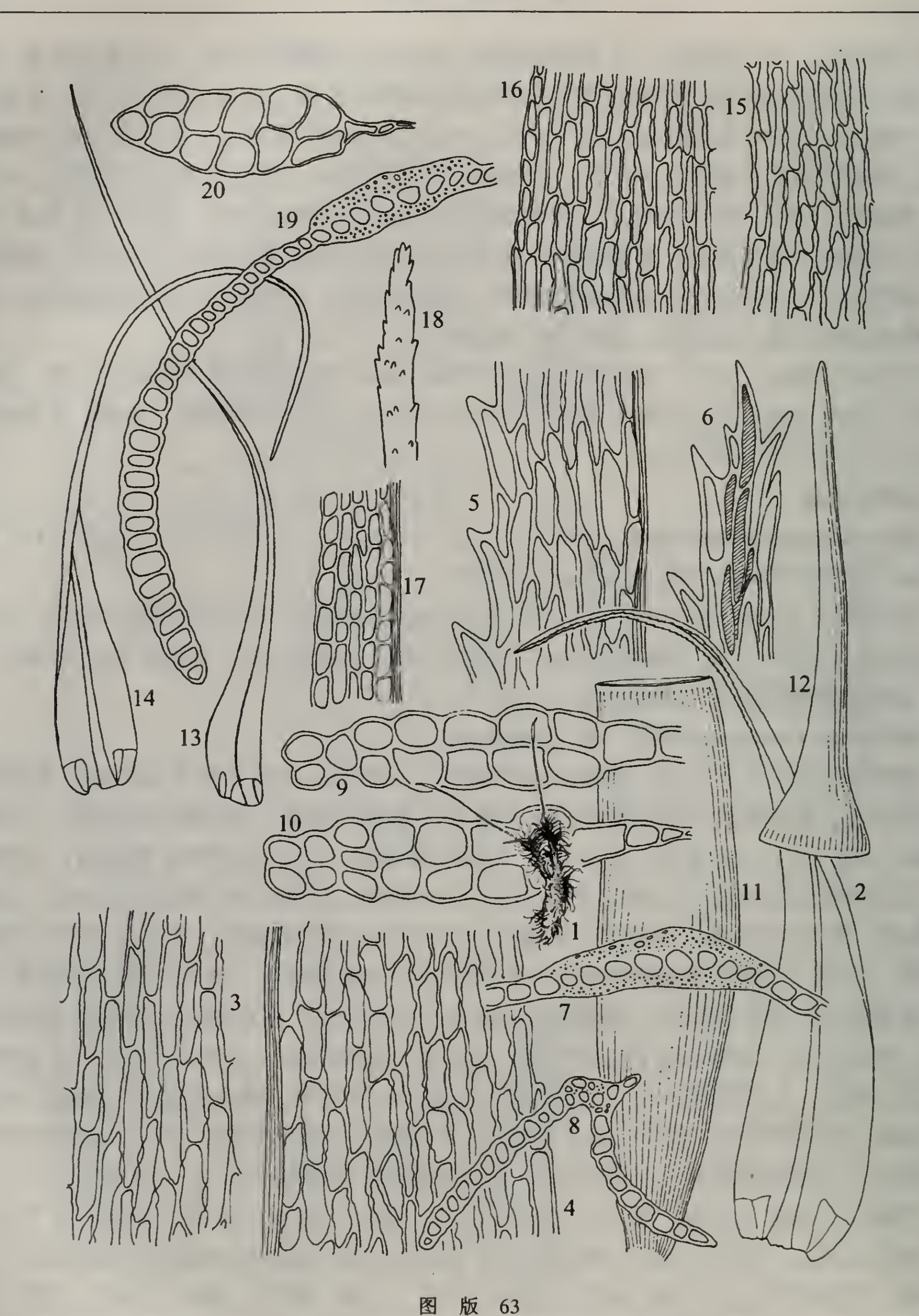


图 版 63

1—12. 日本曲尾藓原变种 Dicranum japonicum Mitt. var. japonicum, 1. 植物体（×0.7），2. 叶（×23），3. 叶下部细胞（×293），4. 叶中部细胞（×293），5. 叶上部细胞（×293），6. 叶尖细胞（×293），7. 中肋下部横切面（×293），8. 叶上部横切面（×293），9—10. 角细胞横切面（×293），11. 孢蒴（×23），12. 蒴盖（×23）；13—20. 毛叶曲尾藓 D. setifolium Card.，13—14. 叶（×23），15. 叶下部细胞（×293），16. 叶中部细胞（×293），17. 叶上部细胞（×293），18. 叶尖（×293），19. 叶下部横切面的一部分（×293），20. 角细胞横切面（×293）。(曾淑英、吴锡麟绘)

该变种系 Salmon 根据 A. Henry 1888 年 7 月采自湖北的 6165 号标本定的名，可能该号标本当时被放入 1889 年 A. Henry 采自云南的标本中，因而，Salmon 误认为产自云南而定此名。恰好在此次研究中，我们在云南昆明及大理所产标本中也发现有该变种。

17. 克什米尔曲尾藓 图版 64：1—9

Dicranum kashmirense Broth.（1899）；Gangulee（1969）；C. Gao（1994）.

植物体较小，丛生，褐绿色，具弱光泽或无光泽，高约 1.2 厘米。茎红褐色，单一或叉状分枝，密被淡褐色或褐色假根。叶密生，下部的叶较小，上部的叶较大，长可达 4.5 毫米，披针形，潮湿时直或镰刀状弯曲，干燥时扭曲，先端内卷呈沟状，细长，叶边直，上部有齿；中肋细弱，褐色，约占叶基宽度的 1/10，达叶尖或突出，背面上部有细齿；叶片基部细胞向边缘的较短、宽，短长方形或长方形；近中肋的细胞较狭长，壁中等厚，略具壁孔；叶中上部细胞相似基部细胞，仅稍小，或多或少具孔，所有叶细胞多少均为褐色；角细胞凸出，易碎，红褐色，一层，方形或长方形，大，与中肋之间有几列无色细胞相隔。雌雄异株。雌苞叶较长，基部高鞘状，具短尖。蒴柄直立，红褐色，长约 2—2.5 厘米，干时扭曲。孢蒴短柱形，红褐色，直立或稍曲，长 2—2.5 毫米，直径 1 毫米；蒴盖圆锥体形，先端直喙状；蒴帽兜形；蒴齿红褐色，2 裂达中部，基部具纵条纹，上部具细疣。孢子褐色，具细疣。

产维西；生于海拔 2900 米的林中树干基部。四川、广西、湖南亦有。克什米尔有分布。

18. 硬叶曲尾藓 图版 64：10—16

Dicranum lorifolium Mitt.（1859）；P. C. Chen et al.（1963）；Gangulee（1969）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）；C. Gao（1994）.

植物体密集或膨松丛生，黄绿色、绿色或暗绿色，具光泽。茎红褐色，多倾立，叉状分枝，密被假根。叶密生，常镰刀状偏向一侧，基部宽，向上渐狭呈狭披针形的长叶尖，内卷呈半管状或管状，长达 1.1 厘米，叶边中下部全缘，上部有锐齿；中肋细弱，褐色，达叶尖终止，稀突出为短尖，背面上部有齿；叶基部细胞狭长形或长方形，壁厚，有壁孔；中部细胞短小，壁增厚，略具壁孔；上部细胞与基部细胞相似，稍小；角细胞大，周围深红褐色，2—3 层，稍向外凸出，中间为透明大细胞。雌雄异株。雌苞叶基部鞘状，先端急狭呈毛尖状。蒴柄单生，直立，干时扭曲，褐色，长达 3 厘米。孢蒴柱形，直立或倾立，长约 5 毫米；蒴盖圆锥形，先端直喙状；蒴齿 2 裂，具纵条纹。孢子具疣，淡褐色，直径 20—25 微米。

产贡山、泸水、中甸、丽江；生于海拔 2200—4000 米的林下树干基部，土壤，腐木及石上。西藏、贵州、甘肃、福建亦有。尼泊尔、不丹、锡金、克什米尔有分布。

19. 多蒴曲尾藓 图版 65：1—8

Dicranum majus Turn.（1804）；Broth. in Mandel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；Chuang（1973）；C. Gao（1977）.

Dicranum scoparium Hedw. var *majus* Wahlenb.（1815）；*D. takakii* Sak.（1952）.

植物体丛生，高大，黄绿色、绿色或深绿色，下部淡黑褐色，具光泽，高 5—8 厘米。茎直立或呈弓形倾立，分枝，下部具褐色或淡褐色假根。叶镰刀状弯曲，干时多弯

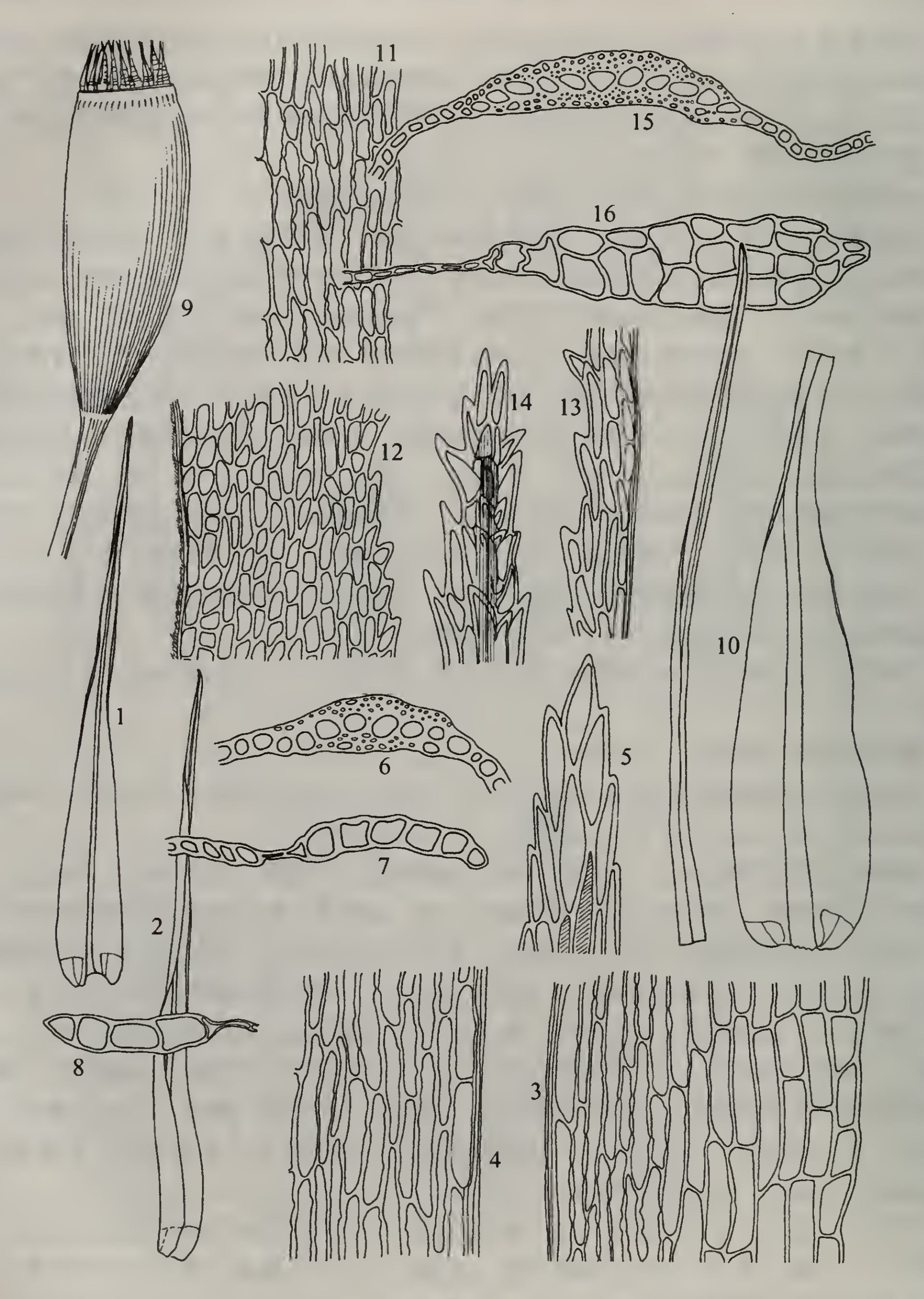


图 版 64

1—9. 克什米尔曲尾藓 Dicranum kashmirense Broth., 1—2. 叶（×18），3. 叶下部细胞（×220），4. 叶中部细胞（×220），5. 叶尖细胞（×220），6. 中肋下部横切面（×220），7—8. 角细胞横切面，9. 孢蒴（×18）；10—16. 硬叶曲尾藓 D. lorifolium Mitt., 10. 叶（×18），11. 叶下部细胞（×220），12. 叶中部细胞（×220），13. 叶上部细胞（×220），14. 叶尖细胞（×220），15. 中肋下部横切面（×220），16. 角细胞横切面（×220）。

（曾淑英、吴锡麟绘）

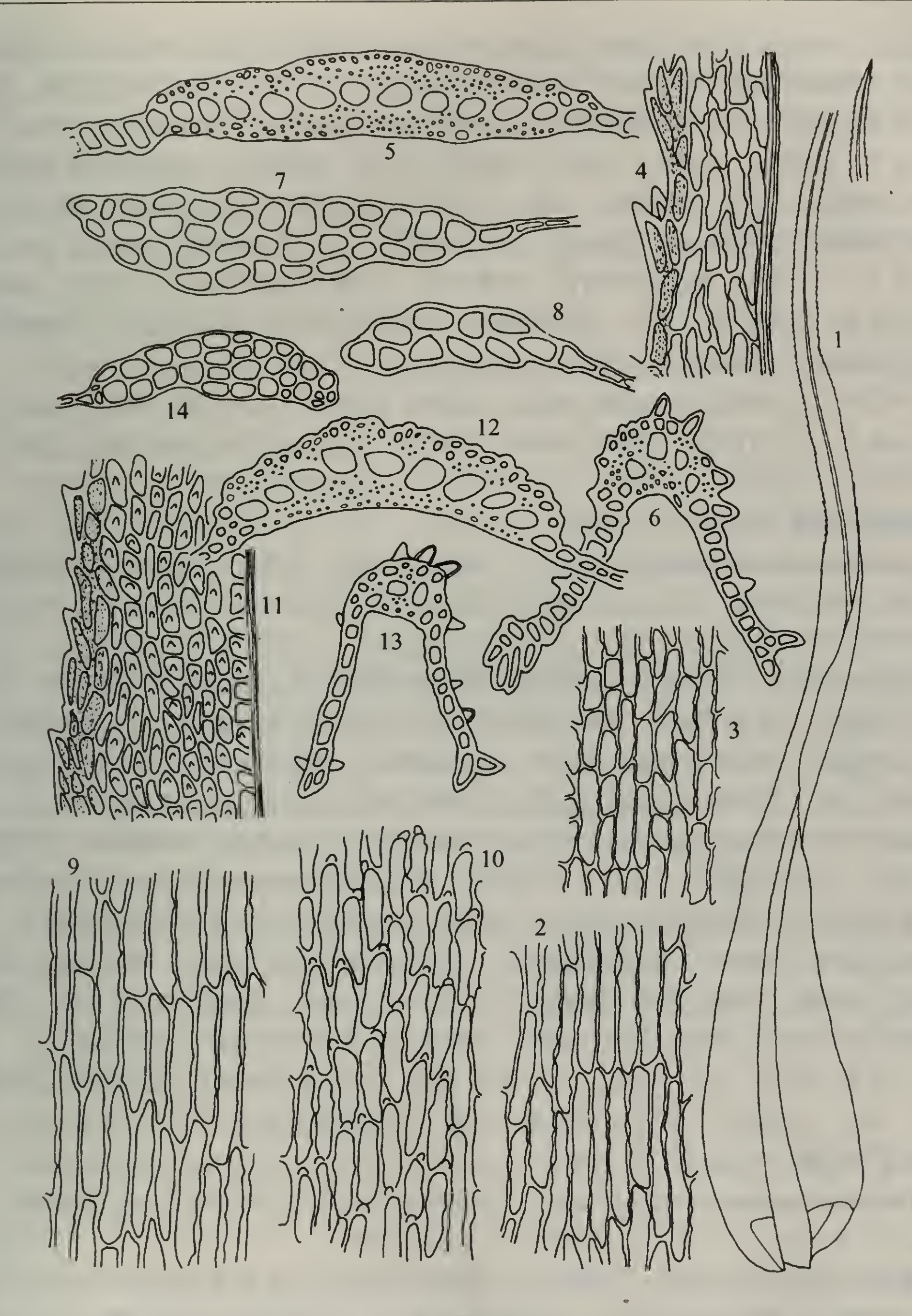


图 版 65

1—8. 多蒴曲尾藓 Dicranum majus Turn., 1. 叶（×23），2. 叶下部细胞（×293），3. 叶中部细胞（×293），4. 叶上部细胞（×293），5. 中肋下部横切面（×293），6. 叶上部横切面（×293），7—8. 角细胞横切面（×293）；9—14. 细叶曲尾藓 D. muehlenbeckii B. S. G., 9. 叶下部细胞（×293），10. 叶中部细胞（×293），11. 叶上部细胞（×293），12. 中肋下部横切面（×293），13. 叶上部横切面（×293），14. 角细胞横切面（×147）。（曾淑英、吴锡麟绘）

曲或扭曲，基部较宽，向上渐狭呈长披针形，长达10毫米或更长，叶边内卷，在上部具大的不规则的锐齿；中肋细弱，约占叶基宽度的1/10，达叶尖并突出呈短尖，背面上部有几列锐齿；叶片下部细胞狭长形，壁厚，具明显壁孔；中部细胞短长方形或长菱形，壁厚，具壁孔；上部叶片细胞与中部相似，稍短，边缘2层，背面有少数细胞具大乳突；角细胞2—4层，浅褐色，壁厚，与中肋之间有无色透明细胞相隔。雌雄异株。雌苞叶基部鞘状，中肋突出呈短毛尖。孢子体聚生，一个雌苞中有2—5个孢子体。蒴柄长约2.5—3厘米，黄色或黄褐色。孢蒴柱形，先端下倾或平列，弓形背曲，褐色，干时具纵褶；蒴帽兜形，较长；蒴盖圆锥形，先端斜长喙状；环带不分化；蒴齿褐色，下部具纵条纹，上部淡黄色，具疣。孢子具细疣。

产宾川；生于海拔3200米的林地上。西藏、贵州、广西、台湾、湖南、湖北、吉林、内蒙古、黑龙江亦有。朝鲜、日本、俄罗斯、印度、尼泊尔、欧洲和北美洲有分布。

20. 细叶曲尾藓 图版65：9—14

Dicranum muehlenbeckii B. S. G. (1847); Broth. in Handel-Mazzetti (1929); P. C. Chen et al. (1963); Chuang (1973); C. Gao (1977, 1994); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985).

植物体较粗壮，密集丛生成小垫状，黄绿色或褐绿色，无光泽或具弱光泽，高约1.5—4厘米。茎直立或倾立，单一或分枝，中下部具交织褐色假根。叶直立或倾立伸展，干时卷曲，顶端叶常偏向一侧，叶片基部卵圆形，向上呈披针形，无波纹，叶边下部全缘，上部2层，有齿，内卷几成管状；中肋较粗，约为叶基宽度的1/6—1/4，达叶尖或略突出，背面上部具齿；叶下部细胞狭长方形或长椭圆形，两端圆钝，壁稍厚，略具壁孔；中部细胞较短，形状与下部相似，背面具明显的前角突或低疣，壁厚，略具壁孔或无壁孔，上部细胞形状不规则，有方形、三角形、菱形、长方形或圆方形等，背面具疣，壁厚，无壁孔；角细胞深褐色，2—4层，长方形或六边形。雌雄异株。雌苞叶鞘状，具短尖。蒴柄红棕色或黄褐色，长约2—2.5厘米。孢蒴单生，圆柱形，背曲；环带窄，自行卷落；蒴齿红褐色，齿片2裂达中部，中下部有条纹。孢子具疣。

产中甸、丽江、宾川、景东；生于海拔2400—3850米的林地及岩面薄土上。西藏、四川、浙江、吉林亦有。朝鲜、俄罗斯、欧洲、北美洲有分布。

21. 东亚曲尾藓 图版66：15—24

Dicranum nipponense Besch. (1893); Chuang (1973); M. X. Zhang (1978); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985); C. Gao (1994).

植物体密丛生，暗绿色，具弱光泽，高约2—5厘米。茎直立或倾立，分枝，密被假根。叶稀疏，紧贴或四散伸展，顶端叶偏向一侧，披针形渐尖，上部背凸呈龙骨状，茎上部的叶较大，长约7毫米，下部的叶较短阔，长约5毫米，叶边下部近全缘，上部1/3的叶边具粗齿，齿由一个较大的细胞构成；中肋细而薄，约占叶基宽度的1/7，达叶尖终止，背面上半部有2—3列锐齿；叶下部细胞狭长方形，两端圆钝，壁薄，有壁孔；中部细胞较下部的短，长方形，两端圆钝，壁厚具壁孔；上部细胞狭长方形、长菱形或纺锤形，比中部细胞短小；角细胞1—2层，褐色，长方形，壁薄。雌雄异株。孢

子体单生。雌苞叶高鞘状，有短毛尖。蒴柄红褐色，长约 2—4 厘米。孢蒴柱形，弓形背曲，褐色，倾立或平列；有气孔；蒴帽兜形，长约 5—6 毫米；蒴盖圆锥形，先端喙状，长约 2.5—4 毫米；蒴齿淡黄褐色或红褐色，2 裂达中下部，中下部具纵条纹，上部有疣。孢子直径 16—20 微米。

产绥江、永善、大关、德钦、贡山、维西、昆明、嵩明；生于海拔 1300—3800 米的林地，岩面薄土及腐木上。四川、贵州、江苏、湖南、湖北、吉林亦有。朝鲜、日本有分布。

22. 曲尾藓 图版 66：1—14

Dicranum scoparium Hedw.（1801）；Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；Chuang（1973）；C. Gao（1977，1994）.

Dicranum recuvatum Schultz（1806）；*D. dillenii* Tayl.（1843）.

植物体密丛生，暗绿色或黄绿色，干时黄褐色，上部色浅，下部色深，具光泽，高可达 10 厘米。茎直立或倾立，多单一，稀分枝，具假根。叶密生，常偏向一侧，干时稍扭转或弯曲，披针形，渐尖，先端狭披针形，内卷成管状或槽状，长达 1 厘米，叶边下部全缘，上部具锯齿；中肋细弱，约为叶基宽度的 1/8—1/12，达叶尖突出，背面中上部有 2—3 列矮的具齿的栉片；叶细胞均为长轴形，壁厚，均有壁孔，叶基部细胞长 85—120 微米，宽 8—10 微米；中部细胞比基部的短小，上部细胞长方形、长六边形，比中部的短小；角细胞褐色，2 层，长方形。雌雄异株。孢子体单生。内雌苞叶高鞘状，具短尖，中肋细弱；外雌苞叶具细长毛尖。蒴柄黄红色或红褐色，干时扭转，长约 2—3 厘米。孢蒴近直立，长圆状柱形，褐色，干时直或稍背曲，长约 2.5 毫米；蒴帽兜形，长约 5 毫米；蒴盖圆锥形，先端喙状；蒴齿红褐色，下部有粗条纹，上部淡褐色，有疣。孢子直径 16—20 微米。

产永善、大关、巧家、贡山、福贡、中甸、维西、丽江、大理、大姚、禄劝、武定、昆明、嵩明、寻甸、金平、景东、腾冲；生于海拔 1150—3500 米的林下岩面薄土、腐殖土、树干基部及腐木上。西藏、四川、贵州、湖南、湖北、江西、福建、浙江、安徽、河北、陕西、新疆、辽宁、吉林、内蒙古、黑龙江亦有。朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、北美洲有分布。

23. 毛叶曲尾藓 图版 63：13—20

Dicranum setifolium Card.（1907）；Noguchi（1987）；C. Gao（1994）.

Kiaeria setifolium（Card.）Broth.（1924）；*Dicranum subsetifolium* Broth. ex Ihs.（1929）.

植物体密丛生，纤细，上部绿色或暗绿色，下部褐色，干时上部黄褐色，下部黑褐色，具弱光泽，高约 2—5 厘米。茎细弱，单一或叉状分枝，基部具假根。叶片直立伸展，干时几乎无变化，偶尔有点弯曲，自披针形或卵圆形的基部向上逐渐变细为细长毛尖，叶边平直或内曲，全缘，仅叶尖部具细圆齿；中肋细，突出呈毛尖状，背面平滑；叶下部细胞长方形或狭长形，两端圆钝，壁加厚，有壁孔；中部细胞长方形或长椭圆形，壁加厚，略具壁孔；边细胞较短，上部细胞较短，短长方形、椭圆形，壁厚，无壁孔；角细胞褐色，2 层，长方形、圆六边形或圆方形，壁厚，与中肋之间有略透明细胞

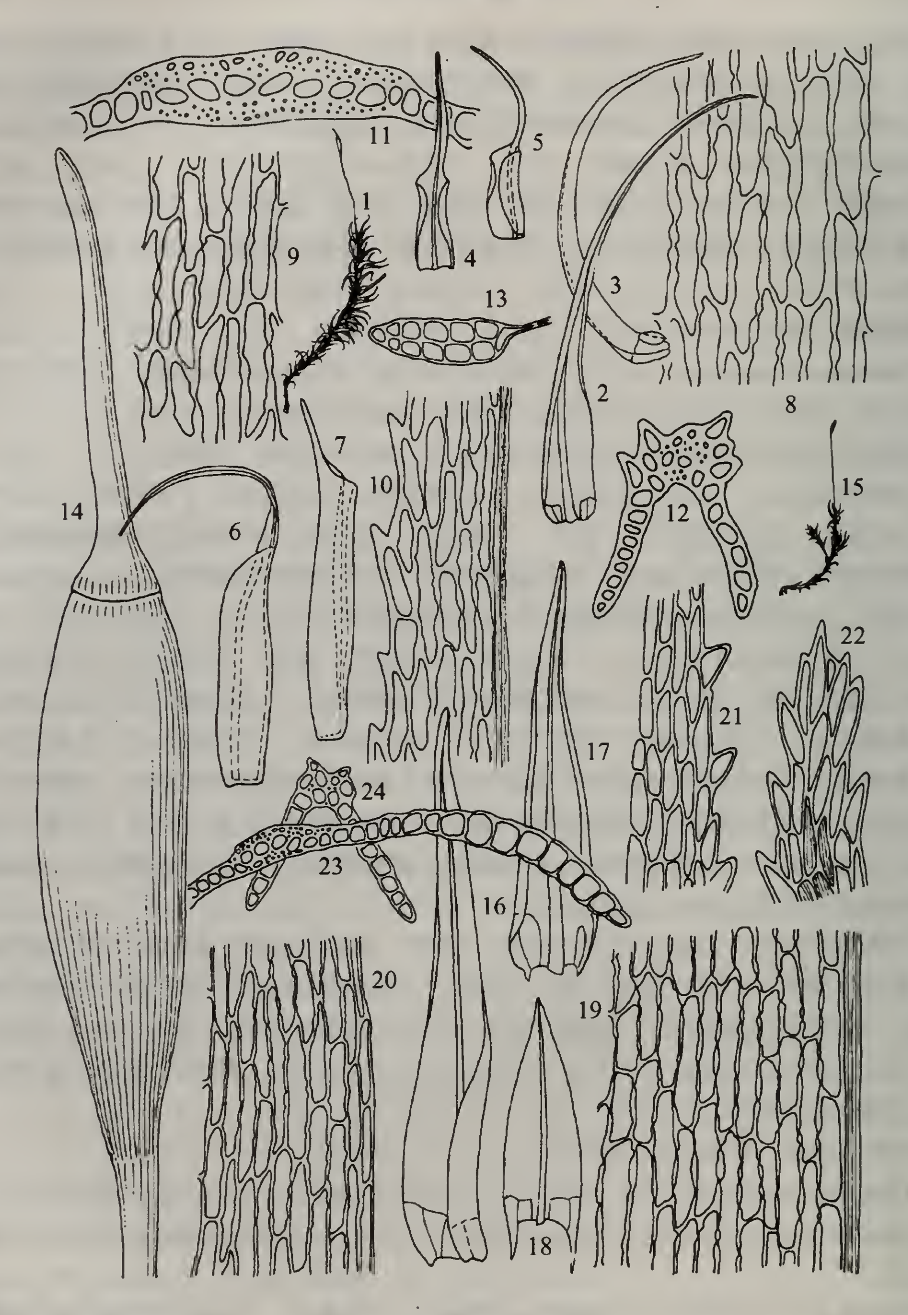


图 版 66

1—14. 曲尾藓 Dicranum scoparium Hedw.，1. 植物体（×0.7），2—3. 叶（×12），4—6. 外雌苞叶（×12），7. 内雌苞叶（×12），8. 叶下部细胞（293），9. 叶中部细胞（×293），10. 叶上部细胞（×293），11. 中肋下部横切面（×293），12. 叶尖部横切面（×293），13. 角细胞横切面（×147），14. 孢蒴（×23）；15—24. 东亚曲尾藓 D. nipponense Besch.，15. 植物体（×0.7），16—18. 叶（×23），19. 叶片下部细胞（×205），20. 叶片中部细胞（×205），21. 叶上部细胞（×205），22. 叶尖细胞（×205），23. 叶下部横切面的一部分（×147），24. 叶尖部横切面（×205）。(曾淑英、吴锡麟绘)

相隔。蒴柄直立，黄棕色，长约 2 厘米。孢蒴直立或略背曲。

产贡山、维西、福贡；生于海拔 3000—3100 米的树干上。吉林亦有。日本有分布。

亚属 3. 缺齿曲尾藓亚属 Subgen. Pseudochorisodontium Broth.

植物体鲜绿色或黄绿色。叶片角细胞 3—5 层厚。孢蒴直立，无气室；蒴齿 2 裂，无条纹，无前蒴齿层。

本亚属中国有 10 种，现知云南有 8 种。

分种检索表

1（6） 叶边全缘或近全缘，仅上部具齿突。

2（3） 叶片上部细胞狭长形，排列规则；具蒴齿 ………… **27. 喜马拉雅曲尾藓 D. himalayanum**

3（2） 叶片上部细胞短，圆形、长圆形、长椭圆形或形状不规则；无蒴齿。

4（5） 叶下部阔卵圆形，向上很快变狭为细长叶尖，镰刀状弯曲…………………………………………………………………………………… **24. 错那曲尾藓 D. conanenum**

5（4） 叶下部长卵圆形或长椭圆形，向上逐渐变狭为细长披针形叶尖，不呈镰刀状弯曲……………………………………………………………………………… **26. 无齿曲尾藓 D. gymnostomum**

6（1） 叶边中上部具齿或锐齿。

7（8） 叶上部边双层细胞，具 2—3 裂齿 ……………………… **25. 双齿曲尾藓 D. diplospiniferum**

8（7） 叶上部边单层细胞，具单列齿。

9（10） 叶片直立，较狭，披针形；叶细胞长轴形，壁不增厚 … **31. 直叶曲尾藓 D. orthophyllum**

10（9） 叶片较宽，卵状披针形，叶中部细胞短轴形，壁增厚或稍薄。

11（12） 叶角细胞 4—6 层厚，中上部细胞具密粗疣 ……………… **30. 瘤叶曲尾藓 D. mamillosum**

12（11） 叶角细胞 2—4 层厚，叶中上部细胞背面具疏疣。

13（14） 叶片长大，长达 8 毫米或更长；中肋背面上部具成对锐齿……………………………………………………………………………… **29. 柱鞘曲尾藓 D. longicylindricum**

14（13） 叶片短小，长达 6 毫米，中肋背面中上部粗糙或具不成对的齿……………………………………………………………………………… **28. 鹤庆曲尾藓 D. hokinense**

24. 错那曲尾藓 图版 67：1—8

Dicranum conanenum Gao（1979）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）；C. Gao（1994）.

植物体纤长或粗状，密或疏丛生，上部绿色或黄绿色，下部暗绿色，有弱光泽，高 5—10 厘米。茎直立或倾立，单一或叉状分枝，具褐色或淡褐色假根。叶密生，向一侧偏曲，叶片基部宽，阔卵圆形，向上很快变狭为细长叶尖，镰刀状弯曲，叶边内曲，顶端呈管状或半管状，全缘或上部略具齿突；中肋细弱，达叶尖突出，背面上部粗糙或平滑；叶中下部细胞长圆形，壁厚，具壁孔；中上部细胞较短，圆形、短长圆形、长圆形或长形，壁厚；角细胞黄褐色，方形或短长方形，2—4（—5）层细胞厚，与中肋之间有大形无色透明细胞相隔。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，内卷为筒形，有短急尖。孢子体

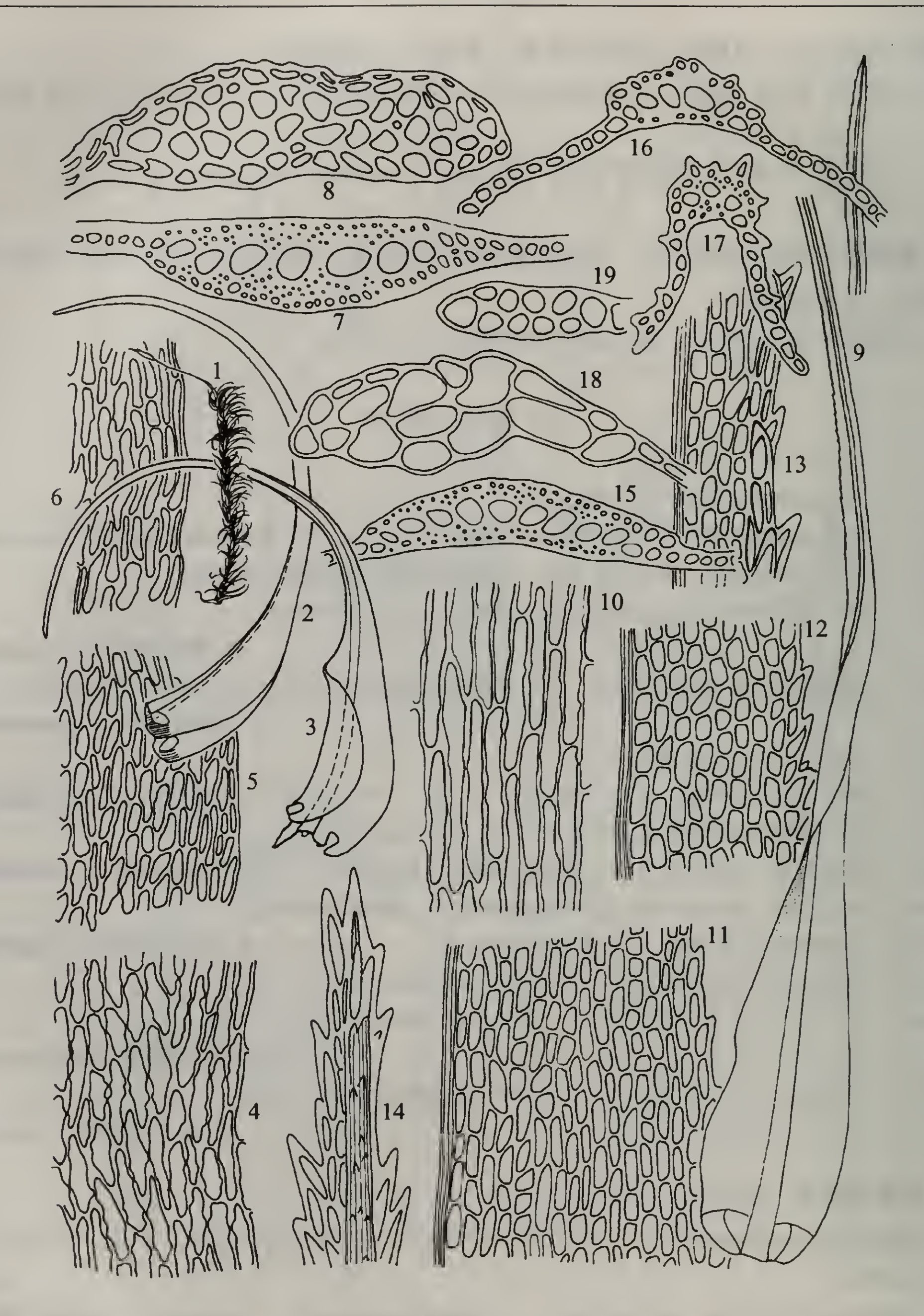


图 版 67

1—8. 错那曲尾藓 Dicranum conanenum Gao，1. 植物体（×0.7），2—3. 叶（×23），4. 叶基部细胞（×293），5. 叶中部细胞（×293），6. 叶尖部细胞（×293），7. 中肋基部横切面（×293），8. 角细胞横切面（×293）；9—19. 双齿曲尾藓 D. diplospiniferum Gao et Auo，9. 叶（×23），10. 叶基部细胞（×293），11. 叶中部细胞（×293），12. 叶中上部细胞（×293），13. 叶上部细胞（×293），14. 叶尖细胞（×293），15. 中肋基部横切面（×293），16. 叶中部横切面（×293），17. 叶上部横切面（×293），18—19. 角细胞横切面（×293）。

（曾淑英、吴锡麟绘）

单生或双生。蒴柄红褐色，直立，长约 3—3.5 厘米。孢蒴短柱形，直立，辐射对称；无蒴齿。

产德钦、维西、中甸、贡山、福贡、丽江、大理、禄劝、腾冲、凤庆；生于海拔 2300—4800 米的林地、树基、岩面薄土、灌丛下、草地和沼泽地上。西藏亦有。中国特有种。

25. 双齿曲尾藓 图版 67：9—19

Dicranum diplospiniferum Gao et Auo (1980); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985); C. Gao (1994).

植物体较大，疏或密丛生，黄绿色，下部褐绿色，有光泽，高约 6（—8）厘米。茎纤细柔软，直立或倾立，单一或稀疏分枝，基部具稀疏褐色假根。叶疏生，常向一侧偏曲，潮湿时伸展，干时稍扭曲或先端呈镰刀状弯曲，基部宽，长卵圆形，向上渐狭为狭披针形长叶尖，长达 6 毫米，叶边平展，上部叶边有 2—3 列齿，尖锐，下部全缘；中肋稍宽，长达叶尖或突出，背面中上部有不整齐的齿；叶下部细胞狭长方形，两端圆钝，具壁孔，壁薄，向上细胞变短，上部细胞不规则，长方形、短方形、三角形或纺锤形，背面具疣；角细胞黄褐色或褐色，短长方形或六边形，2—4 层细胞厚，与中肋之间有无色透明细胞群相隔。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，平滑，有毛尖。蒴柄细弱，直立，红褐色，长 3—4 厘米。孢蒴柱形，弯曲，褐色，长约 5 毫米，直径约 1 毫米；蒴盖圆锥形，先端直长喙状；无蒴齿。

产德钦、维西、中甸、宁蒗、丽江、大理、剑川、宾川、禄劝、昆明、寻甸、楚雄、双柏、腾冲；生于海拔 1750—4150 米的林地、树干基部、岩面薄土、腐木上。西藏亦有。中国特有种。

26. 无齿曲尾藓 图版 68：10—16

Dicranum gymnostomum Mitt. (1859); Gangulee (1969); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li (1985); C. Gao (1994).

Dicranoloma gymnostomum (Mitt.) Par. (1904); *Dicranum gymnostomoides* Broth. in Handel-Mazzetti (1929).

植物体较粗壮，密或疏丛生，绿色或暗绿色，具弱光泽，高 4—6 厘米。茎直立或倾立，褐色，单一或分枝，下部具假根。叶密生，伸展，向一侧偏曲，干时无大的变化，长卵圆状或长椭圆状披针形，上部内卷呈槽状或管状，叶边中下部全缘，上部有齿突；中肋细弱，达叶尖或突出，背面上部平滑或有齿突；叶下部细胞长方形，两端圆钝，壁厚，具明显壁孔，中上部细胞形状不规则，壁厚，较短，具或不具壁孔，叶尖部细胞狭长，壁厚，具前角突；角细胞深红褐色，长方形，通常 3—5 层细胞厚，略凸出。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，具短尖。蒴柄褐色，直立，干时扭转。孢蒴柱形，直立，淡褐色，长约 2.1 毫米，直径约 0.6 毫米；蒴盖高圆锥体形，先端直喙状；无蒴齿。

产巧家、德钦、中甸、维西、贡山、福贡、丽江、富民、昆明、东川；生于海拔 1800—4500 米的林地、树干基部、腐殖土和岩面薄土上。西藏、四川、贵州亦有。印度有分布。

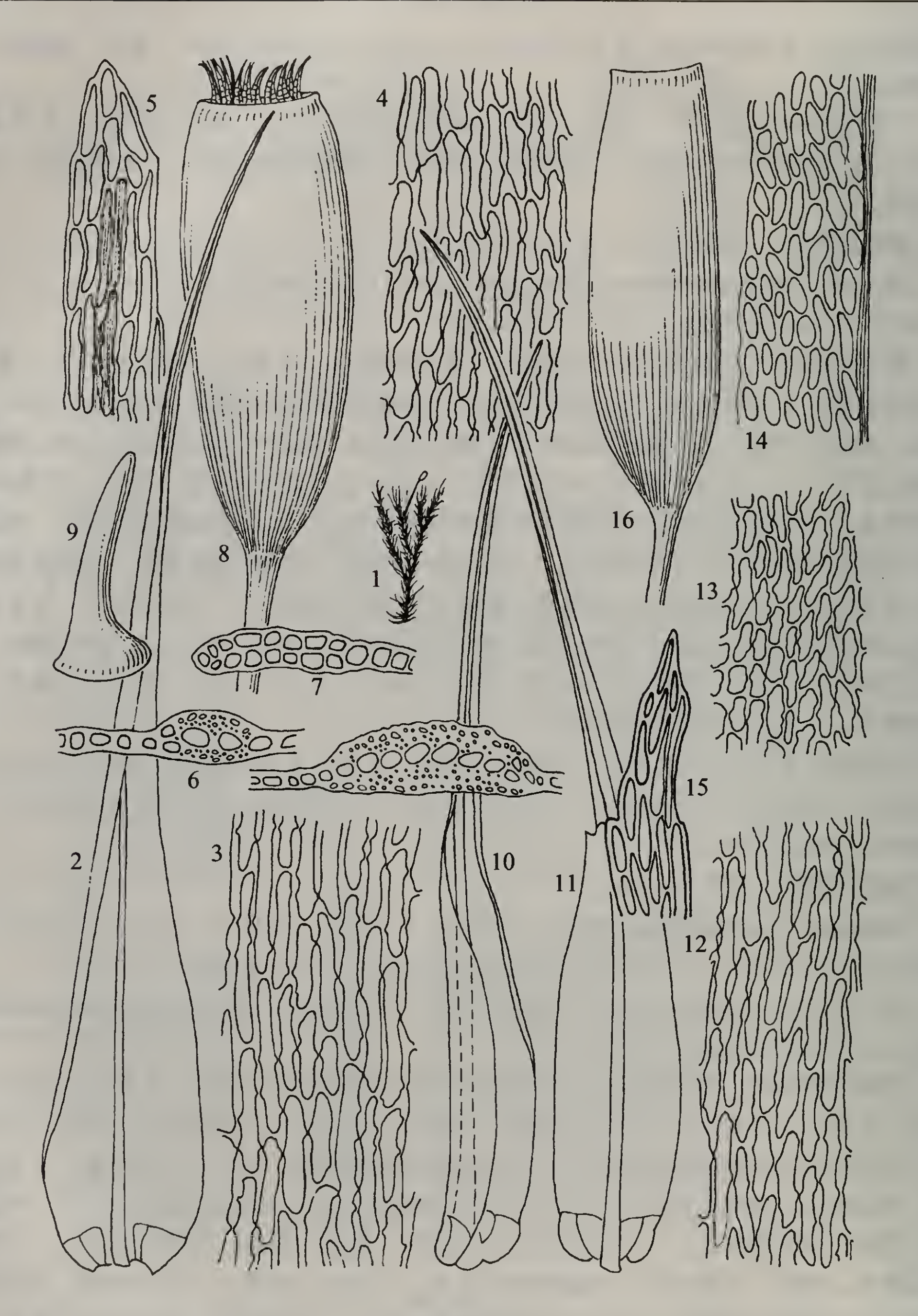


图 版 68

1—9. 喜马拉雅曲尾藓 Dicranum himalayanum Mitt.，1. 植物体（×0.7），2. 叶（×23），3. 叶下部细胞（×293），4. 叶中部细胞（×293），5. 叶尖细胞（×293），6. 中肋基部横切面（×293），7. 角细胞横切面（×147），8. 孢蒴（×23），9. 蒴盖（×23）；10—16. 无齿曲尾藓 D. gymnostomum Mitt.，10—11. 叶（×23），12. 叶下部细胞（×293），13. 叶中部细胞（×293），14. 叶上部细胞（×293），15. 叶尖细胞（×293），16. 孢蒴（×23）。（曾淑英、吴锡麟绘）

27. 喜马拉雅曲尾藓 图版 68：1—9

Dicranum himalayanum Mitt.（1859）；Gangulee（1969）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）；C. Gao（1994）.

植物体粗大，丛生，黄绿色或暗绿色，具光泽，高约 4（—10）厘米。茎直立或倾立，红褐色，多分枝，基部具稀疏假根。叶密生，开展，偏向一侧或四散伸展，干时无大的变化，叶片披针形，长约 10 毫米，宽约 1—1.2 毫米，先端内卷呈槽状或管状，叶边全缘或仅顶部有少数齿突；中肋细弱，褐色，达叶尖或突出，背面平滑；叶细胞均为狭长形，两端圆钝，壁厚，具明显壁孔，但中上部细胞略小；角细胞由大形厚壁细胞构成，通常 2—3 层细胞厚，稀达 4 层，常深红褐色，近中肋有无色透明细胞相隔。雌雄异株。蒴柄单生，黄褐色或褐色，直立或扭曲或上部略呈弧形弯曲，长约 1.8 厘米。孢蒴直立或倾立，卵状椭圆体形，红褐色，长约 2—3.5 毫米，直径约 1—1.3 毫米；蒴盖高圆锥形，先端具直或略斜喙状尖头，长度约为孢蒴的 1/2；蒴齿红褐色，2 裂达中部，下部有条纹，上部有疣。孢子褐色，球形，具疣。

产昭通、德钦、中甸、维西、贡山、福贡、丽江、大理、漾濞、腾冲；生于海拔 1800—4500 米的林地、岩面薄土、树干基部、灌丛下和高山草甸。西藏、四川亦有。尼泊尔、印度有分布。

28. 鹤庆曲尾藓（韩氏曲尾藓） 图版 69：11—19

Dicranum hokinense（Besch.）Gao（1994）.

Dicranum gymnostomum Mitt. var. *hokinense* Besch.（1892）. *D. handelii* Broth.（1924）.

植物体粗壮，密丛生，黄绿色或淡褐绿色，无光泽，高达 4 厘米。茎直立或倾立，单一或分枝，基部具假根。叶密生，长达 6 毫米，从长卵圆形的基部向上渐狭为狭披针形叶尖，上部呈镰刀形弯曲，叶边中下部全缘，中上部具齿；中肋达叶尖或短突出，背面中部粗糙，上部有齿；叶基部细胞狭长形，壁厚，具明显壁孔；中上部细胞方形或不规则，背面具高疣；角细胞发达，黄褐色，2—3 层细胞厚。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，向上急狭呈毛尖状，边近全缘。蒴柄单生，黄褐色或黄色，直立，长约 1.5 厘米。孢蒴直立，圆柱形；蒴盖高圆锥形，先端呈直或斜喙状；无蒴齿。孢子黄褐色，近平滑，直径 20—25 微米。

产鹤庆（模式标本产地）；生于海拔 3000 米的树干基部或岩面薄土上。西藏、四川亦有。中国特有。

29. 柱鞘曲尾藓 图版 69：1—10

Dicranum longicylindricum Gao（1994）.

Dicranum cylindricum Broth. in Handel-Mazzetti（1929）.

植物体较粗壮，密丛生，上部黄绿色，下部褐绿色，具光泽，高约 5 厘米。茎直立或倾立，单一，稀上部分枝，具稀疏的深褐色假根。叶密生，呈镰刀状向一侧偏曲，下部宽卵圆形，向上渐狭为披针形叶尖，呈龙骨状凹，长达 8 毫米，叶边上部有密而尖锐的锯齿，下部全缘；中肋达叶先端终止，背面上部具成对的锐齿；叶片基部细胞长轴形或卵状六角形，具壁孔，壁较薄；上部细胞短，背面有疣，角细胞发达，褐色，3—4

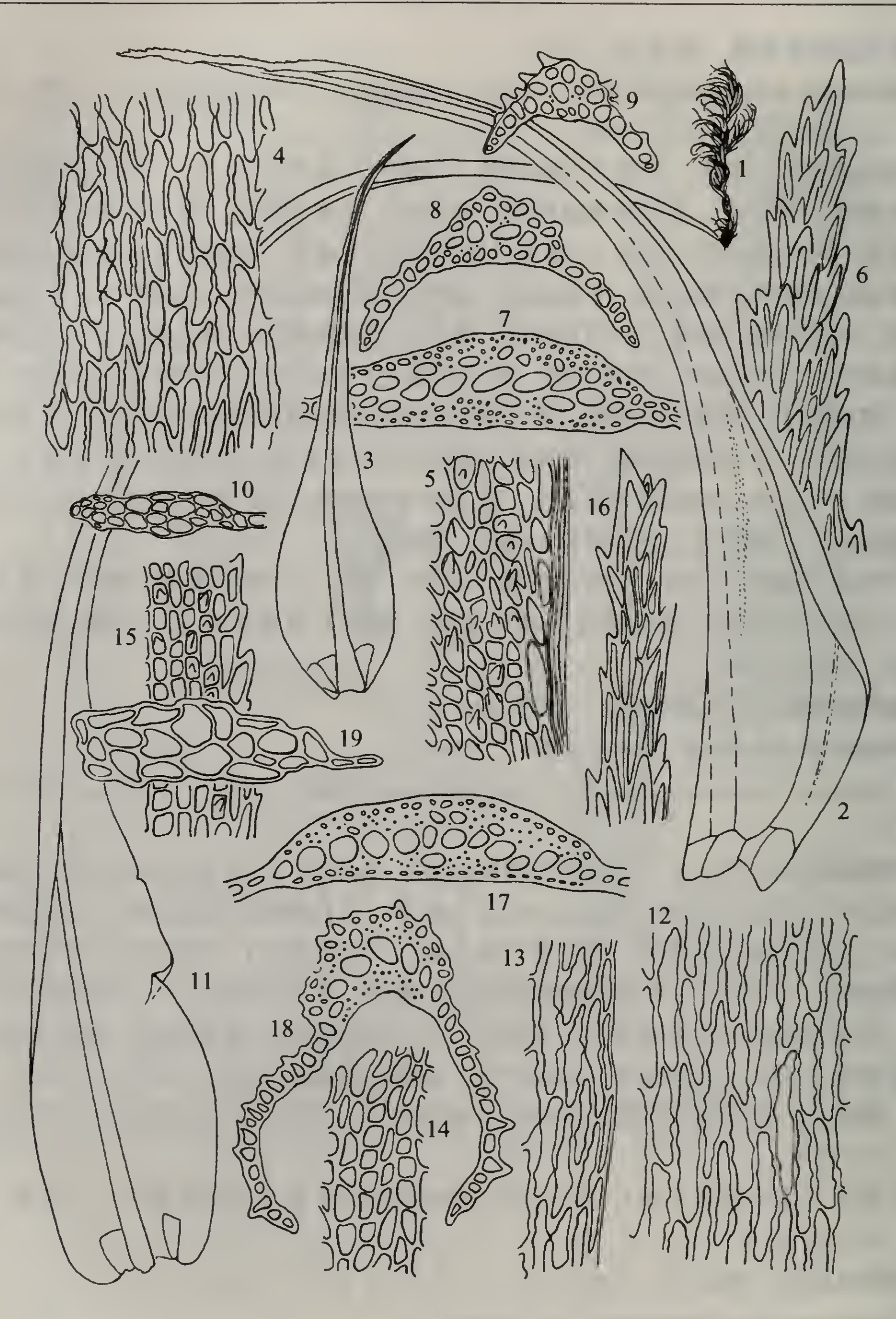


图 版 69

1—10. 柱鞘曲尾藓 Dicranum longicylindricum Gao，1. 植物体（×1.3），2. 叶（×23），3. 叶（×12），4. 叶下部细胞（×293），5. 叶上部细胞（×293），6. 叶尖细胞（×293），7. 中肋基部横切面（×293），8. 叶上部横切面（×293），9. 叶尖横切面（×293），10. 角细胞横切面（×147）；11—19. 鹤庆曲尾藓 D. hokinense (Besch.) Gao，11. 叶（×23），12. 叶下部细胞（×293），13. 叶下部边缘细胞（×293），14. 叶中部细胞（×293），15. 叶上部细胞（×293），16. 叶尖细胞（×293），17. 中肋基部横切面（×293），18. 叶中上部横切面（×293），19. 角细胞横切面（×293）。（曾淑英、吴锡麟绘）

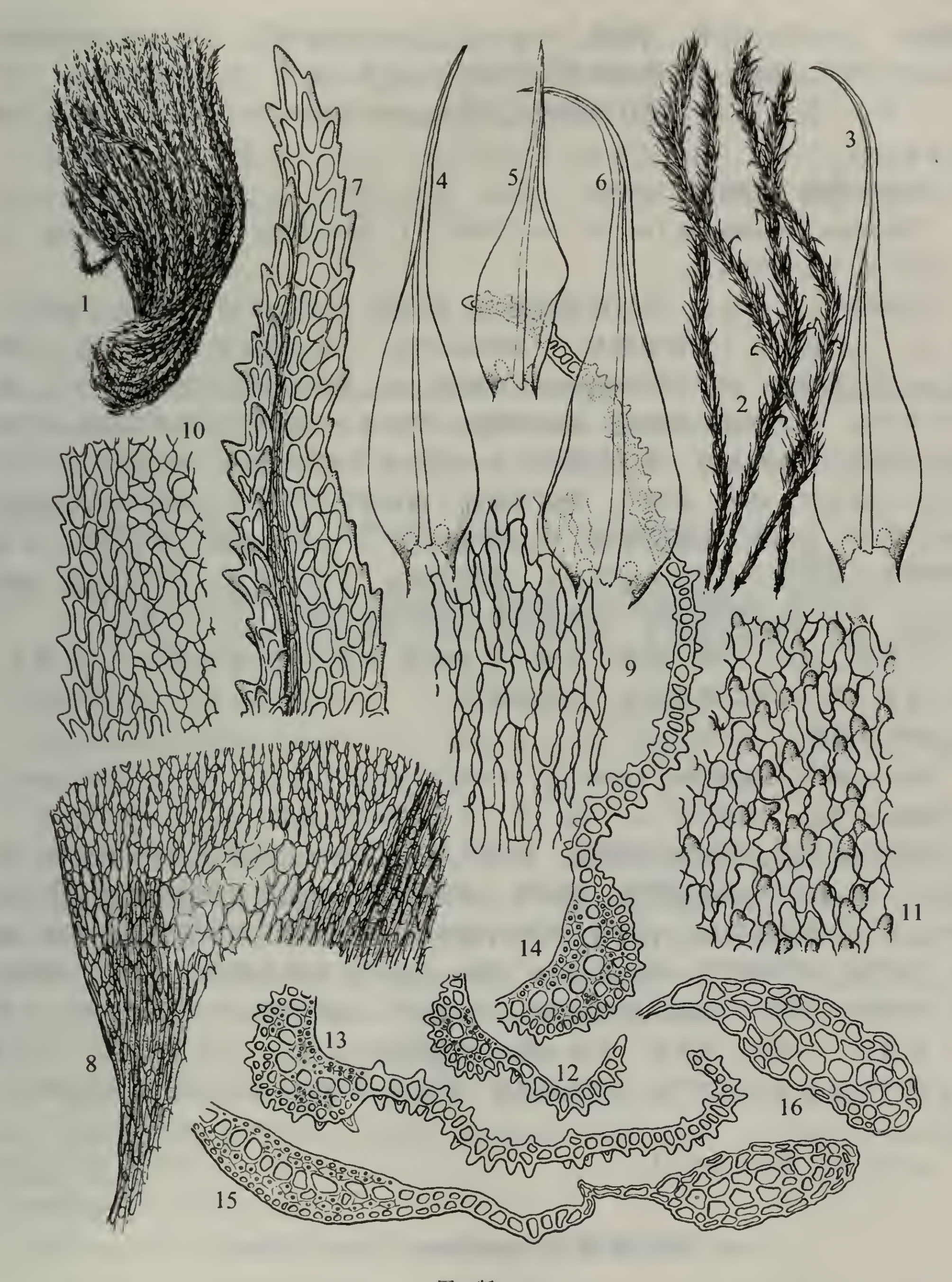


图 版 70

1—16. 瘤叶曲尾藓 Dicranum mamillosum Gao et Auo，1. 植株丛（×0.75），2. 潮湿植株（×1），3—6. 叶（×13），7. 叶尖细胞（×235），8. 叶基部（示角细胞及基部细胞（×105），9. 叶下部近中间细胞（×235），10. 叶中部边缘细胞（×235），11. 叶中部细胞（×235），12. 叶上部横切面的一部分（×155），13. 叶中部横切面的一部分（×155），14. 叶中偏下横切面的一部分（×155），15. 叶基部（带角细胞）横切面的一部分（×155），16. 角细胞（×155）。（张大成绘）

细胞厚，圆形或圆六边形，与中肋之间有一群无色透明细胞相隔。雌雄异株。孢子体双生。蒴柄细弱，红褐色，长约3厘米。孢蒴直立，柱形，褐色，长达4毫米。

产泸水（北纬26°10′，怒江和澜沧江之间）；生林下腐木上。西藏、四川亦有。中国特有。

30. 瘤叶曲尾藓 图版70：1—16

Dicranum mamillosum Gao et Auo（1980）；C. Gao et Z. W. Auo in X. J. Li（1985）；C. Gao（1994）.

植物体粗壮，密丛生，黄绿色或暗绿色，具光泽，高6—10厘米。茎直立或倾立，单一或二叉分枝，中下部密被假根。叶潮湿时伸展，干燥时疏松贴茎，不呈镰刀状弯曲，或仅先端弯曲，中下部阔卵圆形或长卵圆形，向上渐狭呈短披针形叶尖，叶边上部有不规则齿，其余全缘；中肋细，达叶尖终止，背面中上部有齿突；叶片下部细胞长圆形、狭长形，壁强烈加厚，具明显壁孔；中上部细胞不规则长圆形、椭圆形、三角形、多边形或圆方形，壁厚，有壁孔，背面有粗疣，腹面疣较少，叶尖细胞形状与中部细胞相似，壁厚，无壁孔，背面具粗疣；角细胞黄褐色，4—6层细胞厚。雌雄异株。雌苞叶高鞘状，具毛尖。孢子体单生或双生。蒴柄黄褐色，长约2厘米，干时不扭曲。孢蒴长柱形，直立；蒴盖高圆锥形，先端直喙状。孢子褐色，直径12—15.8微米。

产德钦、贡山、中甸、福贡、大理；生于海拔3700—4800米的林地、岩面薄土、树干基部、高山草甸。西藏亦有。中国特有种。

31. 直叶曲尾藓

Dicranum orthophyllum Broth. in Handel-Mazzetti（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao，（1994）.

植物体较粗壮，密丛生，黄绿色，具光泽，高达7厘米。茎直立，被褐色假根。叶片密生，直立开展，彼此紧靠拢，披针形，先端呈钻状，长达8毫米或稍超过，呈龙骨状凹，叶边上部具密锐齿；中肋粗，达叶尖端终止，背部上面具两列密锐齿；细胞长轴形，不增厚，有明显壁孔，角细胞发达，褐色，近方形，向内的细胞薄，透明。雌雄异株。内雌苞叶高鞘状，先端急狭形成毛尖，上部有齿。蒴柄纤细，红褐色，长约1.5厘米。孢蒴直立，柱形，深褐色，长约3毫米；无蒴齿。

产昆明地区（北纬25°34′，普渡河附近，模式标本产地）；生于海拔2000米的沙石土上。

未见标本，根据文献记入。

26. 锦叶藓属 Dicranoloma（Ren.）Ren.

植物体粗壮，坚硬，丛生，绿色，有光泽。茎直立或倾立，单一或分枝，多数有中轴分化。叶片直立或向一侧偏曲或镰刀状弯曲，自阔披针形基部向上渐狭呈毛尖状或管状细长叶尖，边中上部有齿，稀全缘；中肋细，长达叶尖或突出，背面上部有齿；叶细胞长方形或狭长形，向叶尖渐短，通常厚壁，平滑，有或无壁孔，边缘细胞明显分化，由2到多列线形，厚壁，透明且排列紧密的细胞构成；角细胞褐色或黄褐色，较大，方

形、圆方形或长方形。假雌雄同株。雌苞叶分化，下部鞘状，有毛尖。蒴柄长，均高出苞叶。孢蒴直立或背曲，长柱形或长椭圆体形，对称；蒴帽兜形；蒴盖圆锥形，先端长喙状；蒴齿单层，2 裂至中部，下部具纵或斜纹，上部具细疣。

据 Wijk 的《藓类索引》(1962，1969) 记录了本属全世界有 121 种，主要分布于热带地区的菲律宾、马来西亚、印度尼西亚、热带太平洋岛屿、中美洲、南美洲和澳大利亚。现知中国有 6 种，云南有 4 种。

分种检索表

1 (2) 植物体细长，不分枝；叶片直立，有长尖，叶边全缘 …………… **1. 直叶锦叶藓 D. blumii**

2 (1) 植物体较粗壮，多分枝；叶片多弯曲或镰刀形偏曲，叶边具齿或齿突。

3 (4) 植物体较小，高 1—2 (3) 厘米；叶片中上部易折断 …………… **4. 脆叶锦叶藓 D. fragile**

4 (3) 植物体较大，高通常达 5 厘米以上，叶片不易折断。

5 (6) 植物体呈灰绿色；叶中上部细胞短，长方形、方形或长椭圆形；孢蒴 1—2 (3) 同生于一个苞叶丛中 ……………………………………………………… **3. 锦叶藓 D. dicrapum**

6 (5) 植物体呈淡黄褐色；叶中上部细胞较长，狭长形、长方形或狭椭圆形；孢蒴单生………… ……………………………………………………… **2. 长蒴锦叶藓 D. cylindrothecium**

1. 直叶锦叶藓 图版 71：1—7

Dicranoloma blumii (Nees) Par. (1904); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1994).

植物体细长，丛生，黄绿色或绿色，具光泽，高 2—4 (6) 厘米。茎直立或倾立，不分枝，褐色，基部具假根。叶疏松着生，开展，茎顶端的叶向一侧偏曲，自短而稍宽的鞘状基部向上渐狭为半管状或管状的细披针形毛状叶尖，先端弯曲，叶边全缘；中肋细，强劲，红褐色，达叶先端并突出，背面平滑；叶细胞狭长线形或长方形，壁增厚，具壁孔，边为 1—3 列狭长线形透明细胞构成；角细胞明显分化，延伸至距中肋的 2/3 以上，不成耳状，方形、短长方形。雌雄异株。蒴柄直立，草黄色，长约 1.5 厘米。孢蒴柱形，后期背凸弯曲；蒴盖圆锥形，先端长喙状。

产贡山、福贡、泸水；生于海拔 2100—3500 米的林下树干基部或腐木上。西藏、四川、湖南、福建、台湾亦有。菲律宾、马来西亚、印度尼西亚、巴布亚新几内亚、新喀里多尼亚有分布。

2. 长蒴锦叶藓 图版 71：8—17

Dicranoloma cylindrothecium (Mitt.) Sak. (1952); C. Gao (1994).

Dicranum cylindrothecium Mitt. (1891); *Dicranum fragiliforme* Card. (1907); *Dicranoloma subcylindrothecium* Broth. (1928).

植物体丛生，淡黄褐色，有光泽，高约 3—6 厘米。茎直立或弓形倾立，不分枝或分枝。叶密生，直立四散，有时或多或少偏向一侧，干燥时略弯曲，披针形，先端渐细，长约 7 毫米，叶边中上部内卷，有齿，下部全缘；中肋很细，达叶尖或突出，背面上部平滑或有齿突；叶片中下部细胞线形，边缘由 2—3 列狭长线形透明细胞构成，中

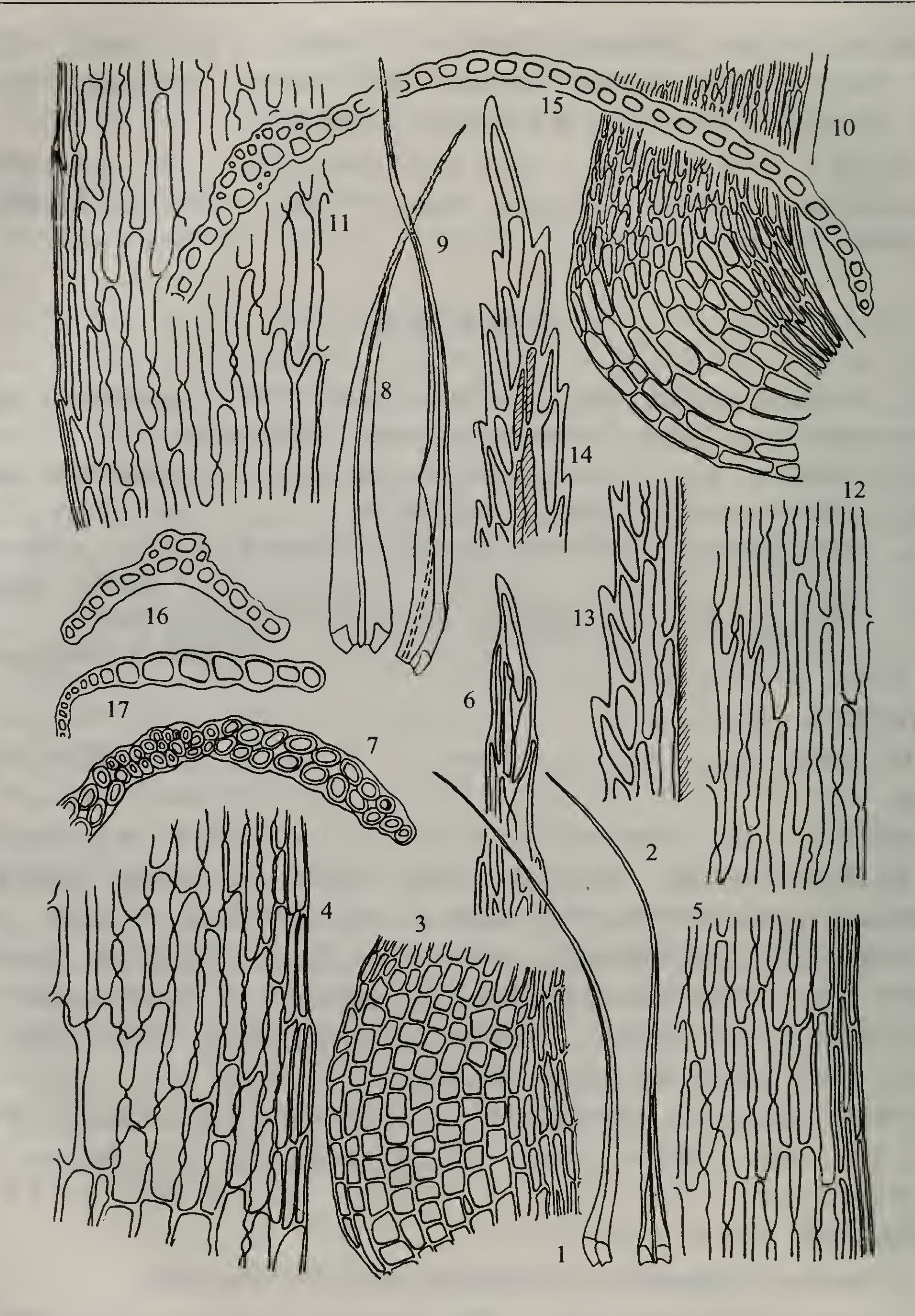


图 版 71

1—7. 直叶锦叶藓 Dicranoloma blumii（Nees）Par.，1—2. 叶（×12），3. 角细胞（×147），4. 叶基部细胞（×293），5. 叶中部细胞（×293），6. 叶尖细胞（×293），7. 中肋及角细胞横切面（×147）；8—17. 长蒴锦叶藓 D. cylindrothecium（Mitt.）Sak.，8—9. 叶（×12），10. 角细胞及基部细胞（×109），11. 叶基部细胞（×293），12. 叶中部细胞（×293），13. 叶上部细胞（×293），14. 叶尖细胞（×293），15. 叶下部横切面的一部分（×293），16. 叶上部横切面（×293），17. 角细胞横切面（×147）。（曾淑英、吴锡麟绘）

部细胞与下部的相似，均具壁孔，近尖部细胞较短；角细胞不达中肋，长方形、方形或六边形，壁厚。雌雄异株或假同株。内雌苞叶强烈纵卷，鞘状，顶端微凹，具长毛尖。蒴柄纤细，褐色，弯曲，长 1.2—1.5 厘米。孢蒴直立，柱形或长椭圆体形，黄褐色，干时不弯曲，不具纵褶，基部有气孔；蒴盖圆锥形，先端长喙状；环带由一列细胞构成；蒴齿披针形，2 裂达中部，橙黄色或淡褐色，下部具细条纹，上部淡黄色，具疣。孢子直径 14—17 微米，粗糙。

产彝良、贡山、福贡、新平、元阳、屏边、金平；生于海拔 2000—2900 米的林地、树干基部、腐木、岩面薄土上。广西、福建、浙江、台湾亦有。朝鲜、日本、俄罗斯有分布。

3. 锦叶藓　图版 72：1—10

Dicranoloma dicarpum (Nees) Par. (1904); C. Gao (1994).

Dicranum dicarpum Nees in Spreng. (1827); *Dicranoloma kwangtungense* Chen (1943).

植物体较粗壮，丛生，灰绿色或黄绿色，具绢丝光泽，高约 2—7 厘米。茎直立或倾立，中下部密被假根。叶片偏向茎的一侧，镰刀状弯曲，干时扭曲，基部宽，向上渐狭为披针形叶尖，叶边中下部全缘，上部具强齿，有时内卷；中肋细而强劲，达叶尖或突出，背面上部具双列齿；叶基部细胞狭长形或两端圆钝的长方形，具孔；叶中部细胞与基部相似，但较狭小，上部细胞方形、长方形或长椭圆形，叶中下部边缘具 1—3 列狭长线形透明细胞；角细胞褐色，大，方形。假雌雄同株。内雌苞叶长鞘状，具短毛尖，外雌苞叶较短，具长毛尖。蒴柄直立。孢蒴直立或倾立或稍背曲，狭长椭圆体形，1—4 个同生于一个苞叶丛中；蒴盖圆锥形长，先端喙状。

产贡山、福贡、昆明、元阳、马关、绿春、屏边、金平、河口、景东、腾冲；生于海拔 110—2500 米的林下树干基部或腐木上。广东、海南亦有。印度尼西亚、马来西亚、澳大利亚、新西兰有分布。

4. 脆叶锦叶藓　图版 73：1—10

Dicranoloma fragile Broth. (1924); C. Gao (1994).

Dicranum fragile Hook. (1819). (nom. illeg.)

植物体较小，丛生，绿色，下部淡褐绿色，具光泽，高约 1—3 厘米。茎直立或倾立，褐色，分枝，稀不分枝，基部具假根。叶密生，直立四散，自较宽的基部向上渐狭为披针形，干燥时基部有褶，上部易折断，叶边平直，中上部具明显粗齿，先端内卷；中肋粗，约占叶基宽度的 1/6，达叶尖或突出，背面上部有齿；叶片基部细胞狭长方形，壁增厚，边缘有 1—2 (3) 列狭线形透明细胞；上部的细胞较短，方形或短长方形；角细胞不凸出或略凸出，方形或长方形，壁厚。雌雄异株。苞叶下部鞘状，向上突然变狭呈毛尖状。蒴柄草黄色，假侧生，长约 1.5 厘米。孢蒴红褐色或淡黄褐色，直立，有时略倾斜，短柱形，干时有纵褶；蒴齿红褐色，2 裂达中下部，下部有细纵条纹，先端具疣。孢子淡褐色，椭圆体形。

产彝良、昆明、勐海、瑞丽、永德、沧源；生于海拔 770—2100 米的林地或 树干基部。西藏、四川、贵州、广西、海南、广东、福建、浙江、湖南、安徽亦有。尼泊

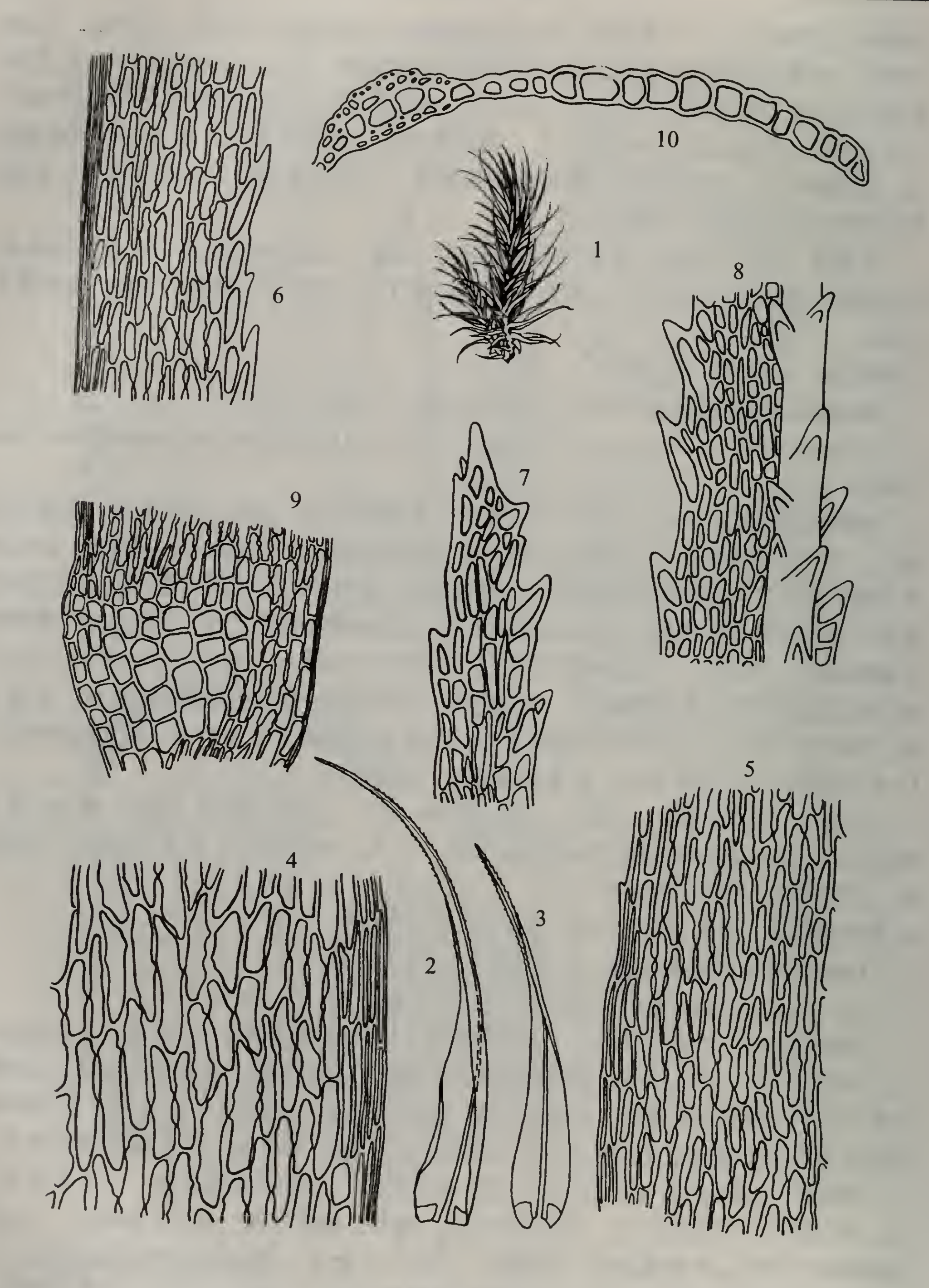


图 版 72

1—10. 锦叶藓 Dicranoloma dicarpum (Nees) Par., 1. 植物体 (×3), 2—3. 叶 (×12), 4. 叶基部细胞 (×293), 5. 叶中部细胞 (×293), 6. 叶中上部细胞 (×293), 7. 叶尖细胞 (×293), 8. 叶上部背面的一段 (×293), 9. 角细胞 (×147), 10. 中肋及角细胞横切面 (×300)。(曾淑英、吴锡麟绘)

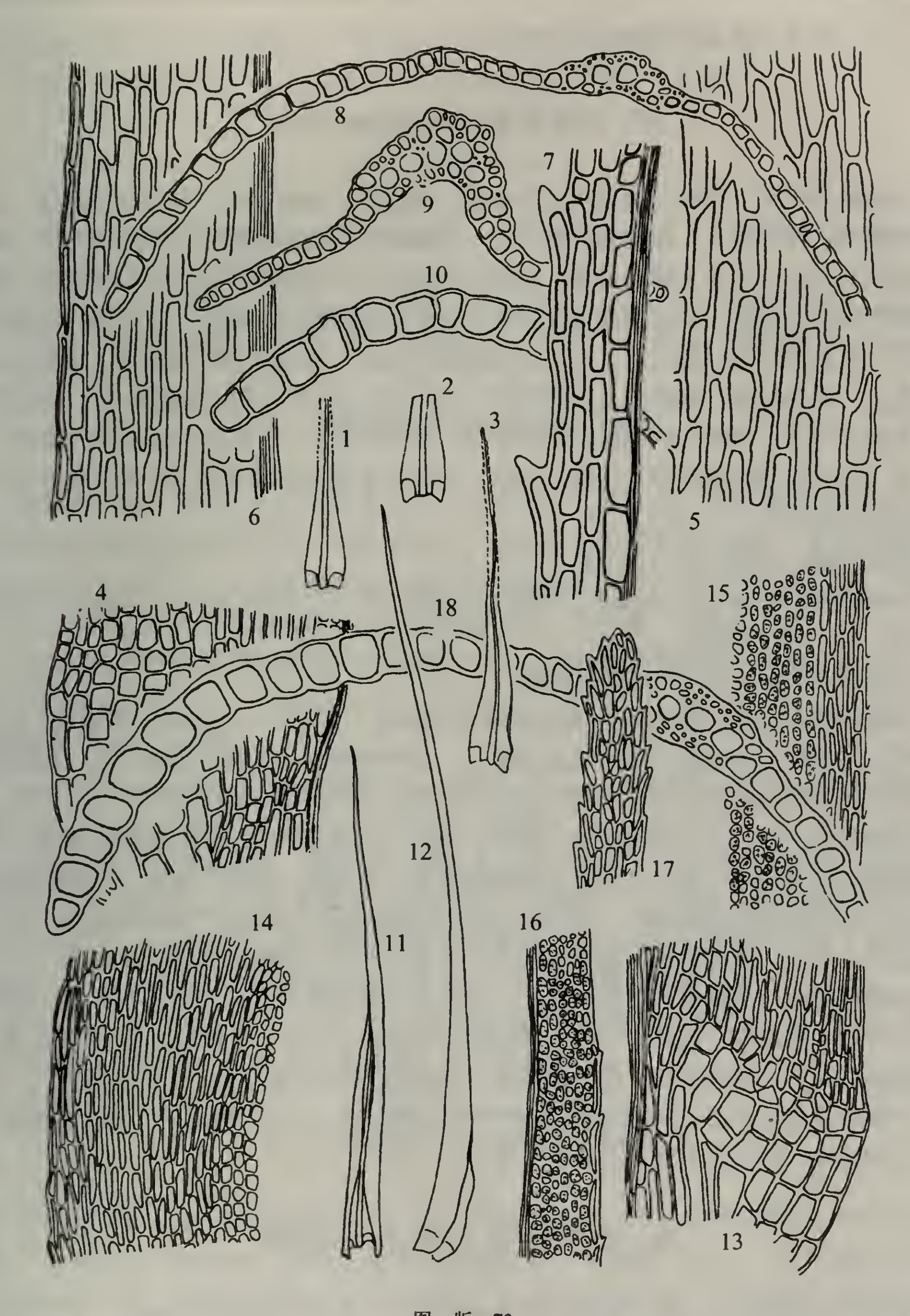


图 版 73

1—10. 脆叶锦叶藓 Dicranoloma fragile Broth.，1—3. 叶（×12），4. 角细胞（×147），5. 叶下部细胞（×293），6. 叶中部细胞（×293），7. 尖部细胞（×293），8. 叶基部横切面（×205），9. 叶中部横切面（×205），10. 角细胞横切面（×205）；11—18. 柔叶白锦藓 Leucoloma molle（C. Muell.）Mitt.，11—12. 叶（×23），13. 角细胞（×293），14. 叶下部细胞（×293），15. 叶中部细胞（×293），16. 叶中上部细胞（×293），17. 叶尖细胞（×293），18. 中肋及角细胞横切面（×293）。（曾淑英、吴锡麟绘）

尔、不丹、印度、越南、菲律宾有分布。

27. 白锦藓属 **Leucoloma** Brid.

植物体多纤细，柔软，绿白色或黄绿色，具光泽。茎棕红色，干时常呈黑色，多分枝，无假根。叶片直立，倾立或呈镰刀形一向偏斜，干时多卷曲，基部阔披针形，渐向上呈狭长披针形，边缘上部略内卷，先端几成管状；中肋细弱，长达叶尖或突出；叶边细胞狭长透明，厚壁，构成阔的分化边缘，近中肋的细胞小，圆形、长圆形、卵圆形或长方形，具密疣，角细胞大形，无色透明或常呈棕色。雌雄异株。内雌苞叶稍有分化。蒴柄直立，通常较短。孢蒴直立，短柱形，无气孔，辐射对称；蒴帽兜形；蒴盖圆锥形，先端长喙状；环带 2 列细胞；蒴齿单层，齿片披针形，2 裂达中部。孢子粒状。

据 Wijk 的《藓类索引》(1964，1969) 记载全世界有该属植物 131 种。现知中国有 2 种，云南有 1 种。

1. 柔叶白锦藓 图版 73：11—18

Leucoloma molle (C. Muell.) Mitt. (1859) P. C. Chen et al. (1963); Chuang (1973); C. Gao (1994).

Dicranum molle C. Muell. (1848).

植物体疏松丛生，绿白色、灰绿色或灰黄褐色，高约 1—5 厘米。茎倾立，纤细，多分枝，下部叶片易脱落。叶片直立或倾立，有时稍偏曲，干燥时紧贴于茎，自阔而直的下部向上渐狭成细长毛尖，叶边内卷；中肋细，达叶尖并突出成毛尖状，有齿突；叶片下部细胞近中肋的方形或长方形，透明，无疣，向边缘有 20—25 列厚壁透明线形细胞构成宽的分化边缘；叶中上部近中肋细胞方形、圆方形，具几个细疣，中部向边缘有 15—20 列厚壁透明线形细胞，上部边有 1 列厚壁透明线形细胞；角细胞褐色，短长方形或方形，厚壁。雌雄异株。雌苞叶鞘状，有细长毛尖。蒴柄短，长约 2 毫米，上部较粗，仅露出苞叶。孢蒴短柱形或长卵形，无气孔；蒴盖圆锥形，先端长喙状，几和孢蒴等长；环带 2 列细胞，透明，早落；蒴齿生于蒴口内下方，红棕色，2—3 裂达基部，下部有细斜纹，上部有细疣。孢子圆球形，直径约 15—18 微米。

产西畴；生于海拔 1690 米的常绿阔叶林下树干上。广西、海南、广东、台湾亦有。越南、菲律宾、印度尼西亚、日本有分布。

6. 白发藓科 **Leucobryaceae**

植物体淡绿色或亮白色，稀疏或紧密垫状丛生。茎直立或镰刀状弯曲，单一或多分枝。叶多列，肥厚之中肋宽阔，几占叶片的全部，或具中央厚壁细胞束，由 2—10 层大型而具圆形壁孔的无色细胞和 1—3 行小形绿色细胞所组成；叶细胞单层，无色透明，基部多行，向上逐渐减少，以至消失，成为异于其他藓类叶片结构的显著特征。雌雄异株或假雌雄同株。蒴柄单生，直立；孢蒴直立，无疣状突起；环带不分化；蒴齿通常 16 (除八齿藓属蒴齿 8 片外)，披针形，不分裂或 2 裂至中部，背面有纵条纹或密疣，

有时具高出的横脊；蒴盖圆锥形，先端具长喙状尖头；蒴帽多兜形。孢子小。

中国白发藓科共计 4 属，11 种，云南省有 3 属，9 种和 1 变种。

分属检索表

1（2） 叶片中肋中央有厚壁细胞束构成的假中肋 ………………………………… **1. 白睫藓属 Leucophanes**

2（1） 叶片中肋中央无厚壁细胞束。

3（4） 叶片上部绿色细胞横切面呈四边形；蒴齿 16 片………………………… **2. 白发藓属 Leucobryum**

4（3） 叶片上部绿色细胞横切面呈三角形；蒴齿 8 片 …………………… **3. 八齿藓属 Octoblepharum**

1. 白睫藓属 **Leucophanes** Brid.

植物体柔软，细长，灰白色或黄白色。叶片密生，多直立，狭长或阔披针形；具有中央厚壁细胞束构成的假中肋，背部略突出，腹部平，先端常有小刺疣；绿色细胞横切面呈四边形，单层，位于无色细胞的中部；叶细胞狭长方形，多位于叶基边缘。孢蒴直立，长圆筒形；蒴齿常具前齿层，齿片狭长披针形，无中缝；蒴盖具长喙。

本属多为热带地区树生藓类，中国现知 3 种，云南地区原报道有 2 种，经进一步查实，仅白睫藓 1 种。

1. 白睫藓 图版 74：8—12

Leucophanes octoblepharioïdes Brid. (1827); P. C. Chen et al. (1963); Redfearn P. L. et P. C. Wu(1986); P. J. Lin in C. Gao (1994).

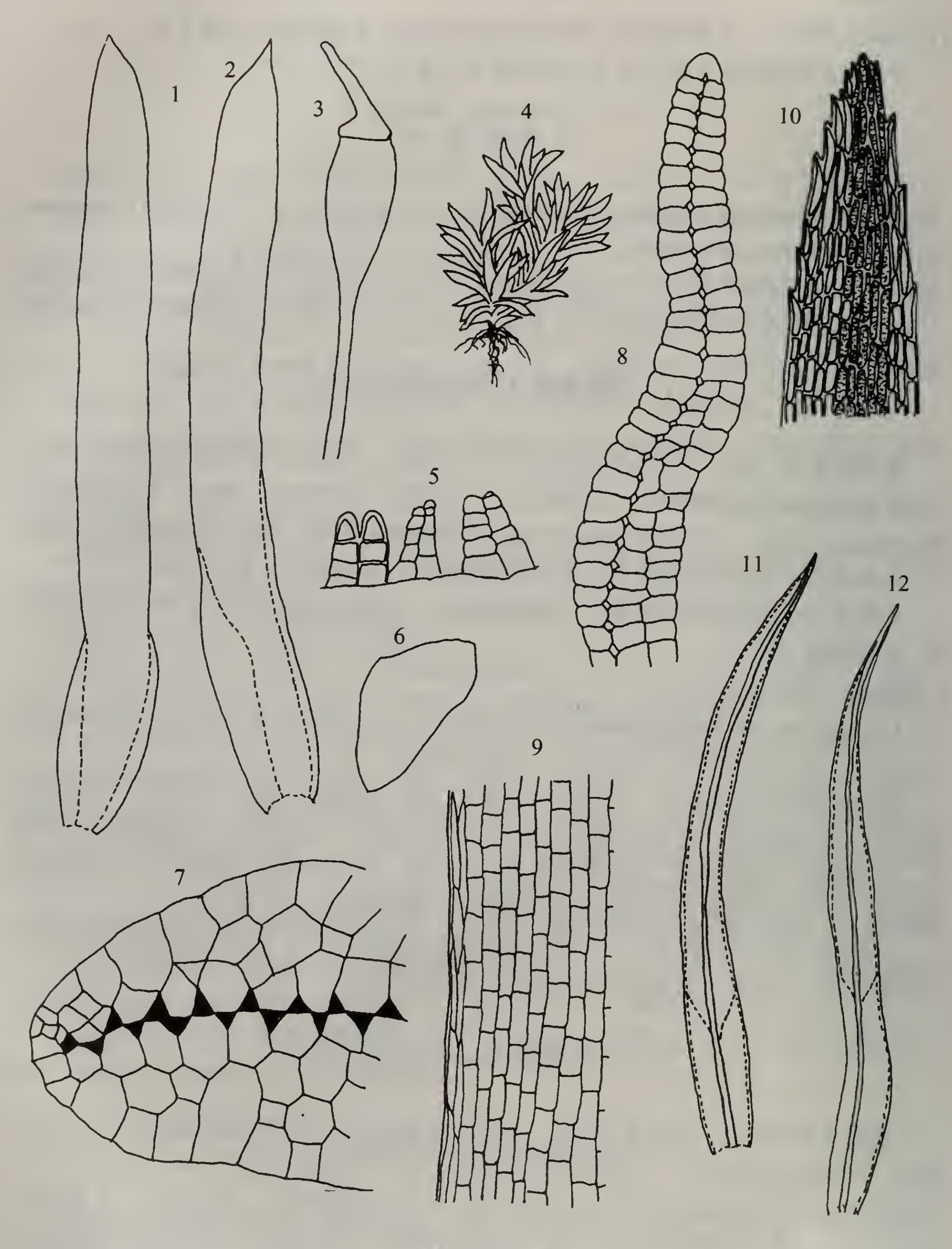
植物体密集或疏松丛生，灰白色。茎直立，单一或分枝，高达 3.5 厘米。叶片直立或外仰，线状披针形，长 5—8 毫米，宽 0.3—0.6 毫米，上部偏平，先端钝尖，有少数齿，叶基较狭，边缘平滑；中肋背部平滑或近平滑，由 2 层无色细胞和中间 1 层绿色细胞组成，中央加厚细胞束位于叶中部的背侧；叶细胞薄壁。孢子体未见。

产河口；生于林下树干上；广东、海南和台湾省也有产。缅甸、斯里兰卡、泰国、印度尼西亚、菲律宾、新几内亚岛和澳大利亚等有分布。

2. 白发藓属 **Leucobryum** Brid.

植物体紧密丛生，绿色或灰白色。茎单一或多分枝。叶片基部较宽阔，常形成明显鞘状，上部多狭长披针形，先端几全为中肋所占有；中肋宽，扁平，由 2 至多层无色、大形细胞和中间 1 层四边形的绿色细胞组成。叶片细胞狭长形，无色透明，基部多行，向上渐消失。雌苞叶鞘状具长尖。孢子体顶生或侧生；蒴柄细长；孢蒴偏斜；蒴齿基部圆筒形，上部多为 16 个齿片，每一齿片裂至中部，裂片披针形，背面具密疣，腹面具明显横隔；蒴盖圆锥形，先端具长喙；蒴帽兜形。孢子小。

中国有 11 种，云南地区现知有 7 种和 1 变种。



图版 74

1—7. 八齿藓 Octoblepharum albidum Hedw. 1—2. 叶片（×16），3. 孢蒴（×16），4. 植物体（×2.9），5. 蒴齿的一部分（×164），6. 叶片横切面（×31），7. 叶片横切面（×148）；8—12. 白睫藓 Leucophanes octoblepharioides Brid. 8. 叶片横切面（×164），9. 叶基边缘细胞（×164），10. 叶尖细胞（×164），11—12. 叶片（×16）。（林邦娟绘）

分种检索表

1（10） 叶片先端背部具波纹、疣或刺疣。
2（3） 叶片先端背部仅具波纹，无疣 ………………………… **1. 绿叶白发藓 L. Chlorophyllosum**
3（2） 叶片先端背部具疣、刺突或同时具波纹。
4（7） 植物体小；叶片长度不超过 4.5 毫米。
5（6） 叶片不呈螺旋状排列，多呈 5 行排列，镰刀状弯曲，在茎先端不形成圆锥形………………
………………………………………… **2a. 弯叶白发癣（原变种）L. aduncum** var. **aduncum**
6（5） 叶片呈螺旋形排列，在茎先端形成圆锥形………………………………………………
……………………………………… **2b. 弯叶白发藓（丛叶变种）L. aduncum** var. **scalare**
7（4） 植物体大；叶片长度在 6.5 毫米以上。
8（9） 叶片呈镰刀状弯曲，叶背具疣 …………………………………… **3. 爪哇白发藓 L. javense**
9（8） 叶片直立展出，背部具波纹和刺疣 ……………………………… **4. 疣叶白发藓 L. scabrum**
10（1） 叶片先端背部平滑。
11（12） 茎具中央细胞束 ………………………………………………… **5. 狭叶白发藓 L. bowringii**
12（11） 茎不具中央细胞束。
13（14） 叶片长于 1 厘米，叶片基部横切面的无色细胞仅 2 层 ……………… **6. 白发藓 L. glaucum**
14（13） 叶片短于 1 厘米,叶片基部横切面的无色细胞 2—4 层 … **7. 桧叶白发藓** L. juniperoideum

1. 绿叶白发藓 图版 75：4—7

Leucobryum chlorophyllosum C. Muell. (1851); Redfearn, P. L. et P. C. Wu (1986); P. J. Lin in C. Gan (1994).

植物体密集丛生。茎矮，高仅 0.5—1 厘米。叶片长约 2—4 毫米，宽 0.5—1 毫米，基部狭卵圆形，上部披针形，叶边全缘，内卷；中肋达顶，由 2 层无色细胞和中间 1 层绿色细胞组成；叶细胞 3—7 行。

产维西、贡山、绿春、河口、普洱和腾冲等地；在海拔 170—2400 米的腐木、树干和石面上着生。贵州、四川、广西、广东、海南、湖南、江西和浙江等省区有产。越南、泰国、斯里兰卡和印度尼西亚等国有分布。

2a. 弯叶白发藓原变种 图版 76：1—5

Leucobryum aduncum Dozy et Molk. var. **aduncum** Yamaguchi(1993); P. C. Chen et al. (1963); P. L. Redfearn et Wu P. C.(1986); P. J. Lin in C. Gao (1994).

附生树干，灰绿色的植丛。茎高 1—2 厘米，多呈 5 行排列。叶片常呈镰刀状弯曲，基部卵圆形至长椭圆形，中部以上披针形，先端内卷，常有假根着生，叶背先端内卷，常有假根着生，叶背先端有波纹和刺疣；中肋上部有 2 层无色细胞，基部无色细胞 4—6 层；上部叶细胞 1—2 行，下部 4—6 行，最外缘 2 行细胞线形，近中肋的细胞渐呈长方形。

产贡山、绿春、西双版纳、普洱、江城、耿马、瑞丽和临沧等地；生于海拔 230—2500 米的林下树干和潮湿岩面上。贵州、广西、广东、海南、福建和江西等省区有产。越南、印度、尼泊尔、马来西亚和印度尼西亚等国有分布。

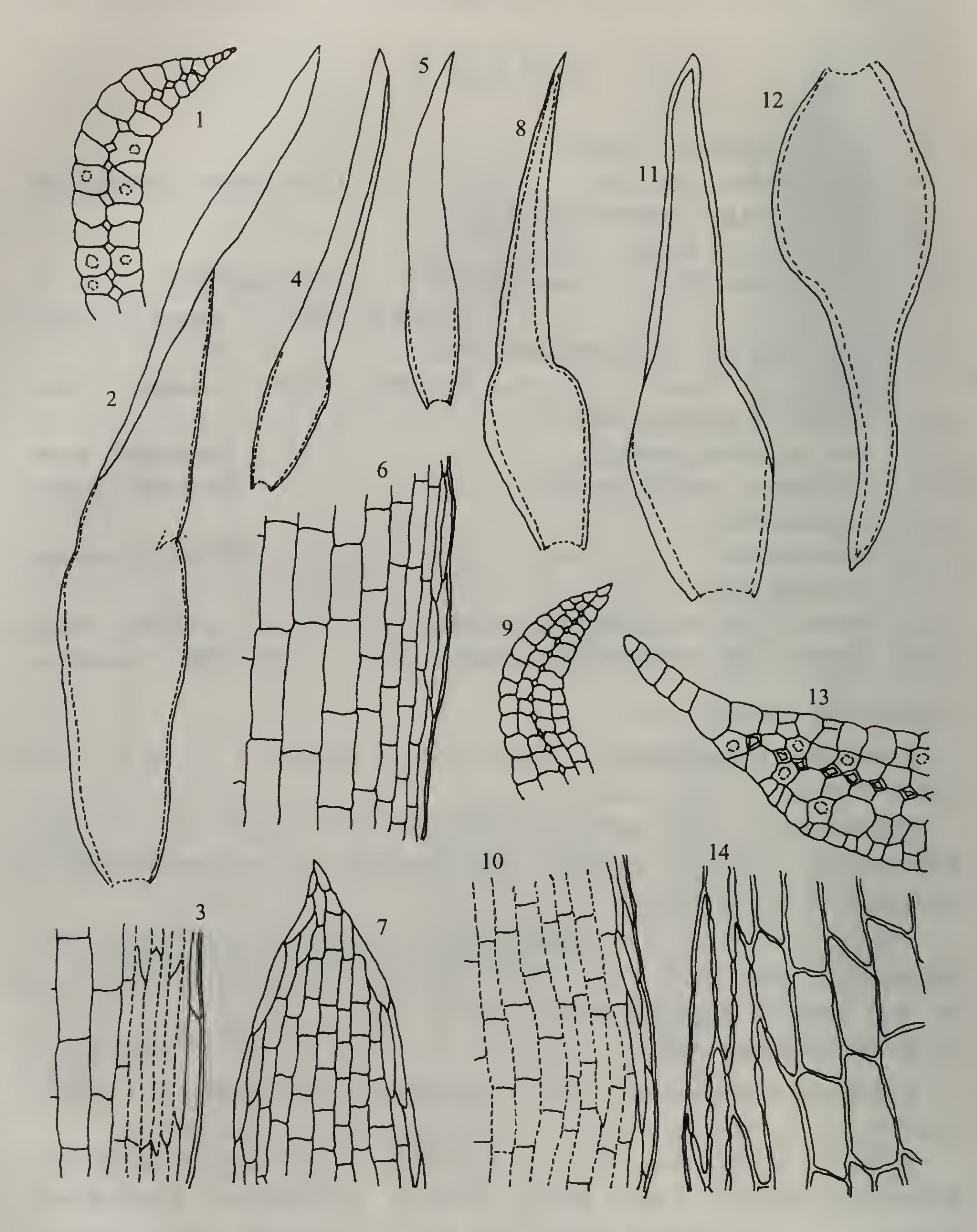


图 版 75

1—3. 狭叶白发藓 Leucobryum bowringii Mitt., 1. 叶片横切面（×148），2. 叶片（×16），3. 叶基边缘细胞（×264）；4—7. 绿叶白发藓 L. chlorophyllosum C. Miill., 4—5. 叶片（×16），6. 叶基边缘细胞（×164），7. 叶尖细胞（×164）；8—10. 白发藓 L. glaucum（Hedw.）Aongstr., 8. 叶片（×16），9. 叶片横切面（×93），10. 叶基边缘细胞（×164）；11—14. 桧叶白发藓 L. juniperoideum（Brid.）C. Miill., 11—12. 叶片（×16），13. 叶片横切面（×148），14. 叶基边缘细胞（×246）。（林邦娟绘）

2b. 弯叶白发藓丛叶变种

Leucobryum aduncum var. **scalare**(C. Muell. ex Fleisch.)A. E. Eddy(1990).

植物体近似弯叶白发藓，但叶片较小，且呈螺旋状排列，在茎和枝的先端紧贴形成圆锥形。

产西双版纳（勐海）、普洱等地；生于海拔 250—2110 米的树枝和潮湿岩面上。贵州、广西、广东、海南和福建省区有产。越南、印度、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、新几内亚岛和新喀尔多尼亚等有分布。

3. 爪哇白发藓 图版 76：10—12

Leucobryum javense (Brid.)Mitt.,(1859); P.C.Chen et al. (1963); P. L. Redfearn. et P. C.Wu(1986); P. J.Lin in C. Gao (1994).

粗壮白发藓类植物，浅绿色或灰白色。茎高 6 厘米以上。叶密集，常呈镰刀状弯曲，长约 1 厘米，宽约 2 毫米，基部阔卵圆形，上部阔披针形或狭披针形，先端深沟状，背部具粗疣。中肋无色细胞 4—6 层；上部叶细胞线形，2—3 行，基部叶细胞 4—6 行，近方形。

产彝良、寻甸、贡山、昆明（西山）、河口、屏边、绿春、红河、西畴、西双版纳（勐海）、腾冲、镇康、盈江和临沧等地区；在海拔 1000—2800 米的林下树干、岩面和土坡上着生。四川、广西、广东、海南、台湾、湖南、福建、安徽和浙江等省区亦有产。越南、老挝、印度、斯里兰卡、泰国、柬埔寨、菲律宾、印度尼西亚和巴布亚新几内亚等均有分布。

4. 疣叶白发藓 图版 76：6—9

Leucobryum scabrum Lac. (1866);P. C.Chen et al. (1963); P. L. Redfearn et P. C.Wu(1986); P. J.Lin in C. Gao(1994).

大型白发藓，茎高达 3—5 厘米。叶片直立上举，长 5—8 毫米，基部阔卵圆形至长卵圆形，上部阔披针形，叶背上部具波纹和多数大刺疣。中肋具无色细胞 2—6 层，中间夹着 1 层菱形绿色细胞；基部叶细胞 5—6 行，上部叶细胞仅有 1—2 行。

产彝良、绿春、金平、西畴、屏边和广南等地；生于海拔 940—2300 米的林下树干或土壤上。四川、广西、广东、台湾、福建、江西、安徽和浙江等省区亦有产。泰国、马来西亚和日本有分布。

本种近似爪哇白发藓，但植物体比后者小，叶片较短，叶尖直立，叶背刺疣大而多。

5. 狭叶白发藓 图版 75：1—3

Leucobryum bowringii Mitt.,(1859); P. C.Chen et al. (1963); P. J.Lin et Z. H.Li (1985); P.L. Redfearn et P. C.Wu(1986); P. J.Lin in C. Gao(1994).

植物体灰绿色，形成柔软而密集的植丛。叶片群集，干燥时多卷缩，易脱落，基部长卵圆形或长椭圆形，上部狭长披针形，先端多呈管状；中肋薄，背面平滑，无色细胞 2 层。叶细胞线形或长方形，胞壁加厚，壁孔明显，叶片最宽处细胞达 10—12 行，上部仅 1—2 行。

产寻甸、高黎贡山、丽江、维西、新平、元阳、金平、河口、绿春、西双版纳（勐

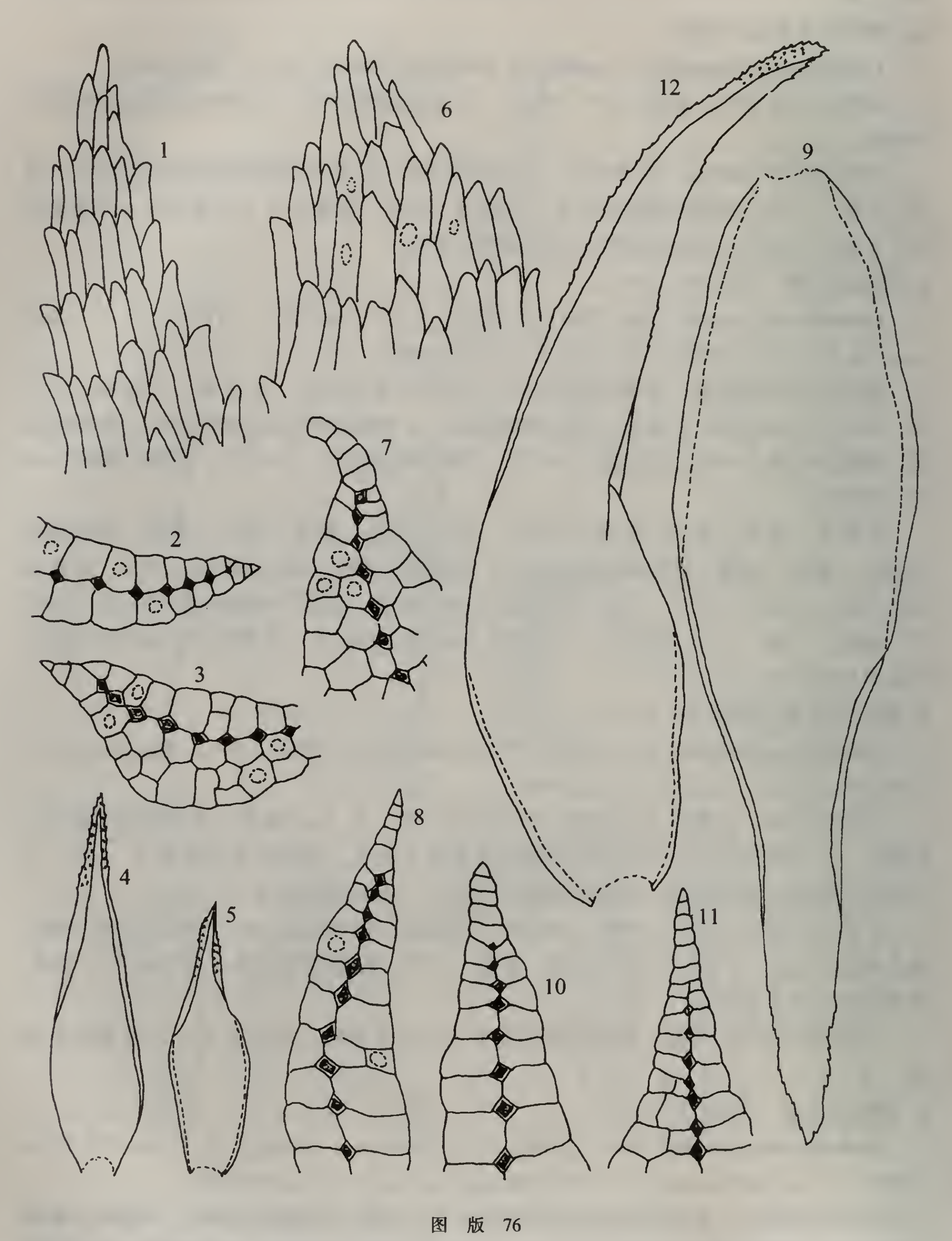


图 版 76

1—5. 弯叶白发藓原变种 Leucobryum aduncum Dozy et Molk. var. aduncum, 1. 叶尖细胞（×164），2. 叶片上部的横切面（×148），3. 叶片基部横切面（×148），4—5. 叶片（×16）；6—9. 疣叶白发藓 L. scabrum Lac.，6. 叶尖部细胞(×164),7. 叶基横切面（×148），8. 叶尖横切面（×148），9. 叶片（×16）；10—12. 爪哇白发藓 L. javense（Brid.）Mitt.，10—11. 叶片横切面（×148），12. 叶片（×16）。(林邦娟绘)

海)、景东、普洱、澜沧、腾冲和镇康等地；为云南海拔 980—3100 米常绿阔叶林下土坡、石壁和树干上常见种类。在中国长江以南各省区和东南亚地区广布。

6. 白发藓 图版 75：8—10

Leucobryum glaucum (Hedw.) Aongstr. (1846); P. C. Chen et al. (1963); P. L. Redfearn et P. C. Wu(1986); P. J. Lin in C. Gao (1994).

植物体密集，垫状丛生，灰绿色。茎长短不一，最高可达 20 厘米，单一或多分枝。叶密生，直立或弯曲，长 4—8 毫米，基部长卵圆形，上部长披针形或筒状，背面平滑；中肋具 4 层无色细胞。叶上部细胞 2—3 行，基部 5—9 行。

产彝良、寻甸、贡山、维西、泸水、新平、金平、元阳、红河、西双版纳、景东、腾冲和临沧等地区；多生于林地上。广泛分布于中国各地和北半球温带地区。

7. 桧叶白发藓 图版 75：11—14

Leucobryum juniperoideum(Brid.)C. Muell. (1845); P. J. Redfearn et P. C. Wu (1986); P. J. Lin in C. Gao(1994).

植物体浅绿色，密集丛生，高达 3 厘米。茎单一或分枝。叶群集，干时紧贴，湿时直立展出或略弯曲，长 5—8 毫米，宽 1—2 毫米，基部卵圆形，内凹，上部渐狭，呈披针形或近筒状，先端兜形或具细尖头；中肋平滑，无色细胞背面 2—4 层，腹面 1—2 层。上部叶细胞 2—3 行，线形，基部叶细胞 5—10 行，长方形或近方形。

产寻甸、彝良、嵩明、高黎贡山、老君山、丽江、新平、禄劝、昆明、元阳、西双版纳（勐海)、景东、普洱、澜沧、腾冲和镇康等地区；多生于海拔 1300—3600 米的阔叶林内树干和石壁上。贵州、四川、西藏、广西、广东、海南、台湾、湖南、湖北、福建、江西、安徽、江苏和浙江等省区均产。越南、缅甸、泰国、印度、斯里兰卡、菲律宾、印度尼西亚、日本和朝鲜有分布。

本种植物体变异较大，但多数叶片较短，先端兜形。

3. 八齿藓属 **Octoblepharum** Hedw.

暖地树生藓类，植物体小，丛生，灰白色，略有光泽。茎矮小，叶多散生，背仰，上部狭长舌形或细长线形，先端圆钝，具短尖，基部长卵圆形；中肋宽而厚，几乎占满全叶片，背部凸出，无色细胞 2—10 层；绿色细胞单层，位于无色细胞中间或偏于背面，叶基部的横切面绿色小细胞呈菱形，上部的呈三角形；叶边多全缘，先端具微齿。叶细胞小，基部较宽阔，上部仅 1—2 行。雌雄同株。蒴柄顶生或侧生；孢蒴直立，卵形或圆柱形；蒴齿 8 枚，齿片阔披针形，中缝开裂或穿孔；蒴盖圆锥形，先端具斜长喙状尖头；蒴帽偏斜，全缘。

本属为热带、亚热带树生藓类，尤以在苏铁和棕榈树干上最为习见，中国仅有下面 1 种。

1. 八齿藓 图版 74：1—7

Octoblepharum albidum Hedw., (1801); P. C. Chen et al. (1963); P. L. Redfearn et P. C. Wu(1986); P. J. Lin in C. Gao(1994).

植物体小，密集丛生，灰绿色。茎连叶高仅 0.5—1 厘米，少分枝。叶片基部长卵圆形，上部长舌形，先端圆钝具短尖头；中肋背部凸出，无色细胞背面 1—4 层，腹面 2—5 层；叶边近全缘，先端具微齿。蒴柄长约 4 毫米；孢蒴长卵形；蒴齿黄色。

产贡山、河口、金平、绿春、蒙自、景东、勐海、景洪、思茅、普洱、澜沧、镇康、潞西、瑞丽、盈江和临沧等地；多生于海拔 110—1900 米林中树干上。广西、广东、香港、海南、台湾和福建等省区有产。越南、缅甸、印度、泰国、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、非洲和南美洲均有分布。

本种叶片略具泽光，背仰；蒴齿 8 枚，极易辨认。

7. 凤尾藓科 Fissidentaceae

植物体通常细小、丛集，多为土生或石生，稀为树生，绿色或黄绿色。茎直立，单一或不规则分枝，中轴分化或不分化，基部具假根。叶腋内有时有由无色透明细胞构成的结节（腋生透明结节）。叶互生，排成扁平 2 列，通常可分成鞘部、前翅和背翅等三部分；叶边全缘或具齿，有时有由狭长细胞构成的分化边缘；中肋单一，多长达叶尖或于叶尖稍下处消失，稀为不明显或退失；叶细胞多为圆六边形或不规则多边形，平滑或具疣，或具乳头状突起，角细胞不分化。雌雄异株或同株。孢蒴顶生或腋生，辐射对称或略弯曲，基部常具气孔。蒴齿单层，齿片 16 条，上部常呈丝状，2 深裂达中部或基部，背面常具粗长条纹及密横脊，腹面具粗横隔。蒴盖圆锥状，具长或短喙。蒴帽兜形，通常平滑。孢子细小，平滑或具疣。

本科为温热地区的藓类，喜生于阴湿处，全世界有 4 属，中国仅有 1 属。

1. 凤尾藓属 Fissidens Hedw.

属的特征大致与科的特征相同。

全世界约 900 种，中国有 50 余种，云南省已知 32 种，2 变种。

分种检索表

1（2） 叶无中肋 ………………………………………… **1. 透明凤尾藓 F. hyalinus**
2（1） 叶具中肋。
3（4） 叶柔弱；前翅细胞较大，长 40 微米以上 ………………… **2. 暖地凤尾藓** F. flaccidus
4（3） 叶较刚硬；前翅细胞较小，长不及 20 微米，若长于 20 微米，则叶鞘上端极不称。
5（28） 叶至少部分具分化边缘。
6（15） 叶边全部或大部分具分化边缘。
7（8） 孢蒴弯曲，不对称 ……………………………… **6. 拟小凤尾藓 F. tosaensis**
8（7） 孢蒴不弯曲或稍弯曲，对称。
9（10） 叶鞘基部细胞（长达 42 微米）远大于前翅和背翅的细胞（长 9—21 微米）；腋生透明结节极明显 ……………………………… **5. 车氏凤尾藓 F. zollingeri**

10（9） 叶鞘基部细胞（长达 21 微米）仅稍大于前翅和背翅细胞（长 5—14 微米）；无腋生透明结节或不显著。

11（12） 通常有能育茎和不育茎的分化；雄苞基生同株；雌苞叶远长于下部的叶 ………………………………………………………………………… **7. 直叶凤尾藓 F. strictulus**

12（11） 无能育茎和不育茎的分化；生殖苞各式；雌苞叶不明显分化。

13（14） 分化边缘不明显至明显，通常无色；背翅基部不下延 …………… **3. 小凤尾藓 F. bryoides**

14（13） 分化边缘极明显，叶老时分化边缘则呈黄色；背翅基部略下延………………………………………………………………………… **4. 黄边凤尾藓 F. geppii**

15（6） 分化边缘仅局限于叶鞘或仅见于雌苞叶的叶鞘。

16（17） 叶细胞平滑无疣 ………………………………………………… **8. 厄氏凤尾藓 F. esquirolii**

17（16） 叶细胞具 1—6 个细疣。

18（21） 叶细胞具 1—2 个细疣。

19（20） 前翅细胞略具乳头状突起，具 1 个小而明显的疣 …………… **12. 微疣凤尾藓 F. schwabei**

20（19） 前翅细胞具明显的乳头状突起，具 1—2 个细疣 …………… **14. 齿叶凤尾藓 F. crenulatus**

21（18） 叶细胞具多个细疣。

22（23） 蒴柄稍粗糙；雄器苞生于叶腋 ……………………………… **11. 糙柄凤尾藓 F. hollianus**

23（22） 蒴柄平滑；雄器苞生于茎基部的短枝顶上。

24（25） 叶紧密排列达于茎的基部，上部叶呈狭披针形至线状披针形…… **9. 线叶凤尾藓 F. linearis**

25（24） 叶在茎基部疏松排列，上部叶呈长圆状披针形至披针形。

26（27） 叶尖钝至圆，罕为急尖；中肋消失于叶尖稍下处，罕为突出………………………………………………………………………… **10. 钝叶凤尾藓 F. minutus**

27（26） 叶急尖；中肋及顶至短突出 ……………………………… **13. 锡兰凤尾藓 F. ceylonensis**

28（5） 叶不具分化边缘。

29（34） 叶上部由数列浅色而平滑的细胞构成一条色泽较浅的边，从而与内方的细胞有明显区别。

30（31） 植物体细小至中等大小；茎连叶高不超过 10 毫米；前翅边缘具锯齿；叶鞘细胞沿角隅有疣 3—4 个 ……………………………………………………… **25. 南京凤尾藓 F. adelphinus**

31（30） 植物体较大，茎连叶高于 10 毫米；前翅边缘具不规则的齿至具粗锯齿；叶鞘细胞稍具乳头状突起，无疣或疣不明显。

32（33） 叶披针形；中肋及顶，浅色边缘宽 3—4 列细胞；叶上部的横切面厚 1—2 层细胞；蒴柄长 5—8 毫米 ………………………………………………………… 27. 卷叶凤尾藓 F. dubius

33（32） 叶狭披针形；中肋突出；浅色边缘宽 1—3 列细胞；叶上部的横切面厚 1 层细胞；蒴柄长不及 2 毫米 ……………………………………………………… **28. 异形凤尾藓 F. anomalus**

34（29） 叶缘不如上项，通常与内方的细胞无明显区别；若有区别，则是由 2 层以上的细胞构成 1 条深色的边。

35（38） 叶缘深色，厚 2—4 层细胞。

36（37） 腋生透明结节极明显，叶片上半部具皱纹 ………………… **19. 爪哇凤尾藓 F. javanicus**

37（36） 无腋生透明结节，叶片上半部不具皱纹 ……………………… **26. 大凤尾藓 F. nobilis**

38（35） 叶缘与叶的其他细胞无区别。

39（44） 植物体常生于水湿环境中；背翅基部下延。

40（41） 叶干时多少卷曲；叶上部厚 1 层细胞；中肋清晰；沿中肋两侧常有 1 列不规则的四方形或长方形、平滑而略透明的细胞 ………………………… **30. 二形凤尾藓 F. geminiflorus**

41（40）　叶干时平展；叶上部厚 1—6 层细胞；中肋不清晰；沿中肋两侧无上项所述细胞。

42（43）　叶较透明，上部厚 1—4 层细胞；中肋上半部的表面常见 2 列长方形的主细胞 ………………………………………… **31. 延叶凤尾藓 F. perdecurrens**

43（42）　叶不透明，上部厚 1—6 层细胞；中肋上半部的表面不见 2 列长方形的主细胞 ………………………………………… **32. 大叶凤尾藓 F. grandifrons**

44（39）　植物体不生于水湿环境中；背翅基部不下延。

45（54）　叶细胞平滑或稍具乳头状突起。

46（51）　植物体极小，茎连叶高不超过 2 毫米。

47（48）　中肋较直，因而把叶片分成相等或近相等的两部分 ………… **15. 粗肋凤尾藓 F. pellucidus**

48（47）　中肋常在鞘部接合处弯曲，因而把叶片分成左右不相等的两部分。

49（50）　植物体极小，茎连叶高不超过 2 毫米；叶细胞中央不具细胞核状的透明区………………………………………… **17. 扇形凤尾藓 F. flabellulus**

50（49）　植物体较大，茎连叶高 2 毫米以上；叶细胞中央具细胞核状的透明区………………………………………… **16. 拟粗肋凤尾藓 F. ganguleei**

51（46）　植物体中等大小至较大，茎连叶高 15 毫米以上。

52（53）　叶先端常为锐尖，罕为钝急尖；叶上部细胞长 11—21 微米，细胞壁清晰 ………………………………………… **21. 网孔凤尾藓 F. polypodioides**

53（52）　叶先端钝急尖；叶上部细胞长 10—13 微米，细胞壁不清晰 ………………………………………… **22. 垂叶凤尾藓 F. obscurus**

54（45）　叶细胞具明显的乳头状突起。

55（56）　蒴柄侧生或基生；雌苞叶远小于茎叶 ………………………… **24. 鳞叶凤尾藓 F. taxifolius**

56（55）　蒴柄顶生；雌苞叶不分化或分化不明显。

57（58）　腋生透明结节极明显 ………………………………………… **18. 黄叶凤尾藓 F. zippelianus**

58（57）　腋生透明结节不明显。

59（60）　植物体中等大小至较大型；茎连叶高 10—50 毫米，宽 2—5 毫米；中肋及顶………………………………………… **23. 羽叶凤尾藓 F. plagiochiloides**

60（59）　植物体细小至中等大小；茎连叶高 7—16 毫米，宽 1.8—3.6 毫米；中肋消失于叶尖稍下处。

61（62）　叶舌形至披针形，长 1.5 毫米以上，先端具小短尖至急尖………………………………………… **20. 裸萼凤尾藓 F. gymnogynus**

62（61）　叶披针形至狭披针形，长不超过 1.5 毫米，先端狭急尖 …… **29. 内卷凤尾藓 F. involutus**

1. 透明凤尾藓　图版 77：1—10

Fissidens hyalinus Hook. et Wils. (1840); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); P. L. Redfearn et R. E. Magill (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

Conomitrium hyalinum (Hook. et Wils.) C. Muell. (1851); *Schistophyllum hyalinum* (Hook. et Wils.) Lindb (1878).

植物体细小，柔弱，灰绿色，丛生。茎单一，连叶高 1.2—3.2 毫米，宽 0.8—3 毫米，无腋生透明结节，中轴不分化。叶 2—5 对，紧密排列，上部叶远大于下部叶，长圆状披针形至卵状长圆形，长 0.6—1.4 毫米，宽 0.2—0.6 毫米，先端急尖，背翅基部

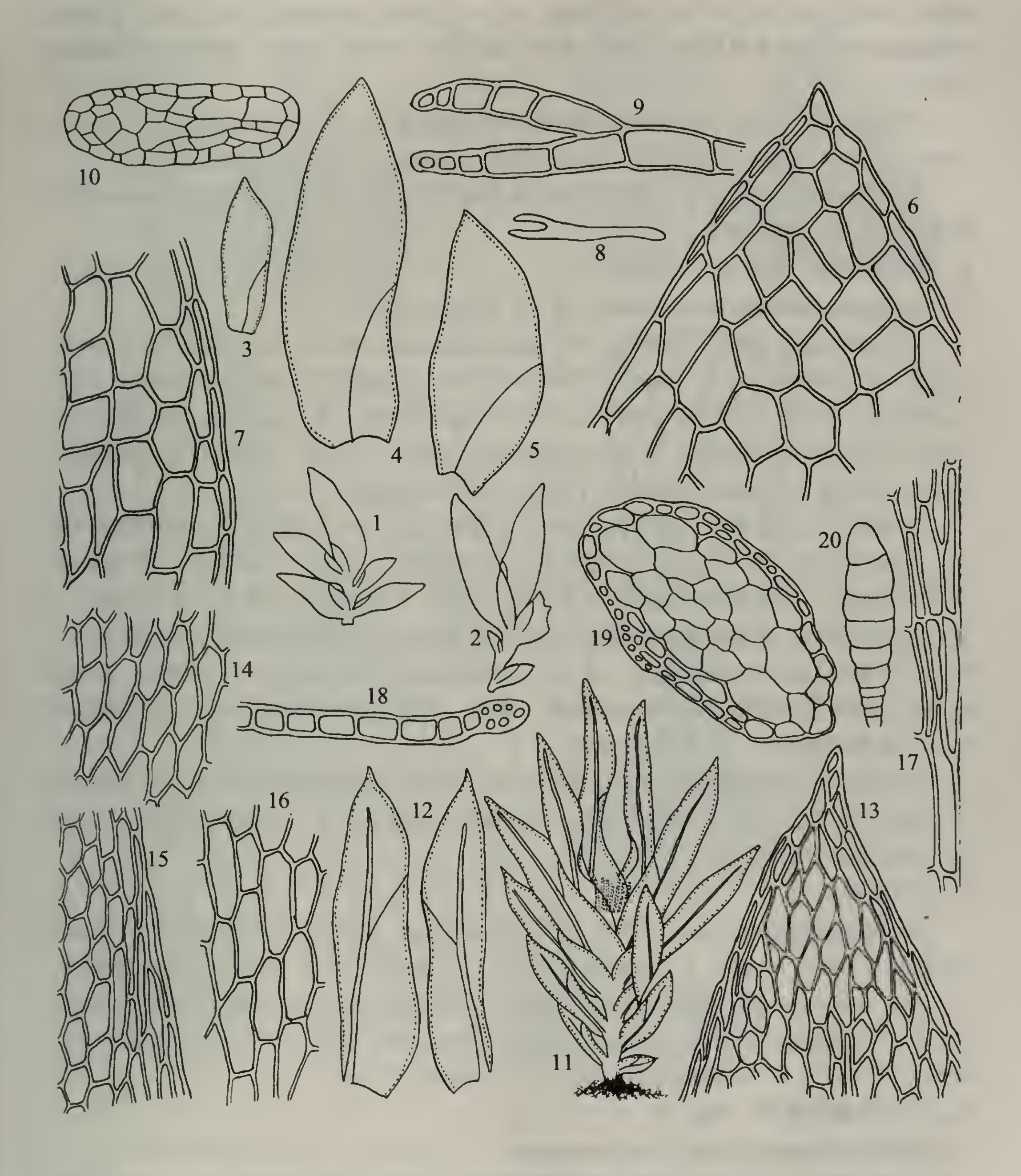


图　版　77

1—10. 透明凤尾藓 Fissidens hyalinus Hook. et Wils.，1—2. 植物体（×25），3—5. 叶（×33），6. 叶尖细胞（×200），7. 叶鞘基部细胞（×200），8—9. 叶横切面的一部分（8，×50；9，×200），10. 茎横切面(×133)；11—20. 暖地凤尾藓 F. flaccidus Mitt.，11. 植物体（×25），12. 叶（×33），13. 叶尖细胞（×200），14. 前翅中部的细胞（×200），15. 叶鞘边缘细胞（×200），16. 叶鞘基部细胞（×200），17. 背翅基部近中肋处的细胞（×200），18. 叶横切面的一部分（×315），19. 茎横切面（×210），20. 芽胞（×44）。(李植华绘)

浑圆；叶鞘几为叶长的一半；叶边全缘，由1—2列狭长细胞构成分化边缘；无中肋；前翅细胞四方形至不规则的六边形，长35—87微米，平滑，薄壁；鞘部细胞与前翅细胞相似。

产昆明；生于海拔2060米的常绿阔叶林内阴蔽黏土上。台湾和吉林省有分布。也分布于尼泊尔、印度、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、日本、北美和南美。

本种的植物体极为细小，常生于阴处新崩塌的土坡上，若没有敏锐的目光和丰富的野外采集经验，常被忽视。

2. 暖地凤尾藓 图版77：11—20

Fissidens flaccidus Mitt. (1860); R. A. Pursell (1997).

F. maceratus Mitt. (1882); *F. splachnobryoides* Broth. in Schum et Lanterb. (1900); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); L. Zhang (1990); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996); *F. brachyneuron* Broth. et Fleisch. in Fleisch. (1904); *F. subbrachyneuron* Thér. et Vard. (1917); *F. splachyno-bryoides* Borth. fo. *subbrachyneurou* (Thér. et Vard.) Herz. (1955).

植物体细小，茎单一，连叶高2.4—3.7毫米，宽1.8—2毫米，腋生透明结节不明显，中轴不分化。叶4—7对，上部叶长1.2—2毫米，宽0.3—0.4毫米，先端急尖，背翅基部楔形；叶鞘为叶全长的1/2至3/5，对称；中肋远离叶尖消失；叶边全缘；分化边缘环绕全叶，在前翅和背翅处由2—3列细胞组成，至背翅基部时分化边缘变得不明显，叶鞘处的分化边缘较粗壮，由2—5列细胞组成，横切面厚1—3层细胞；前翅细胞菱形至椭圆状卵圆形，长40—50微米，薄壁，背翅上部和叶鞘的细胞与前翅细胞相似，但基部细胞较长，长可达94微米。

产勐腊；生于阴湿的泥土上。广西、广东、海南、台湾等省区有分布。也分布于越南、缅甸、尼泊尔、印度、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、日本、巴布亚新几内亚和加罗林群岛。

3. 小凤尾藓

Fissidens bryoides Hedw. (1801); P. C. Chen et al. (1963); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996) *.

Dicranum bryoides (Hedw.) Sw. (1801); *Schistophyllum bryoides* (Hedw.) Lindb. (1879); *Fissidens sinensi-bryoides* C. Muell. (1896); Dix. (1933); *F. taiwanensis* Herz. et Nog. (1955); *F. borealis* Gao (1977); Z. Iwatsuki (1980).

3a. 小凤尾藓原变种 图版78：1—3

Fissidens bryoides Hedw. var. **bryoides**

植物体细小。茎通常不分枝，连叶高1.5—5.6毫米，长1.3—2.4毫米；腋生透明结节不明显；中轴稍分化。叶4—6对，上部叶长圆状披针形，长0.8—2毫米，宽0.3—0.5毫米，急尖，背翅基部楔形；中肋及顶或在叶尖稍下处消失；叶鞘长约为叶全长的1/2—3/5，通常略不对称；分化边缘通常粗壮，在前翅宽1—3列细胞，在叶鞘处宽3—6列细胞，厚度为1—3层细胞；前翅及背翅的细胞为方形至六边形，长5—12微米，略厚壁，平滑；叶鞘细胞与前翅及背翅细胞相似，但靠近中肋基部的细胞较大。

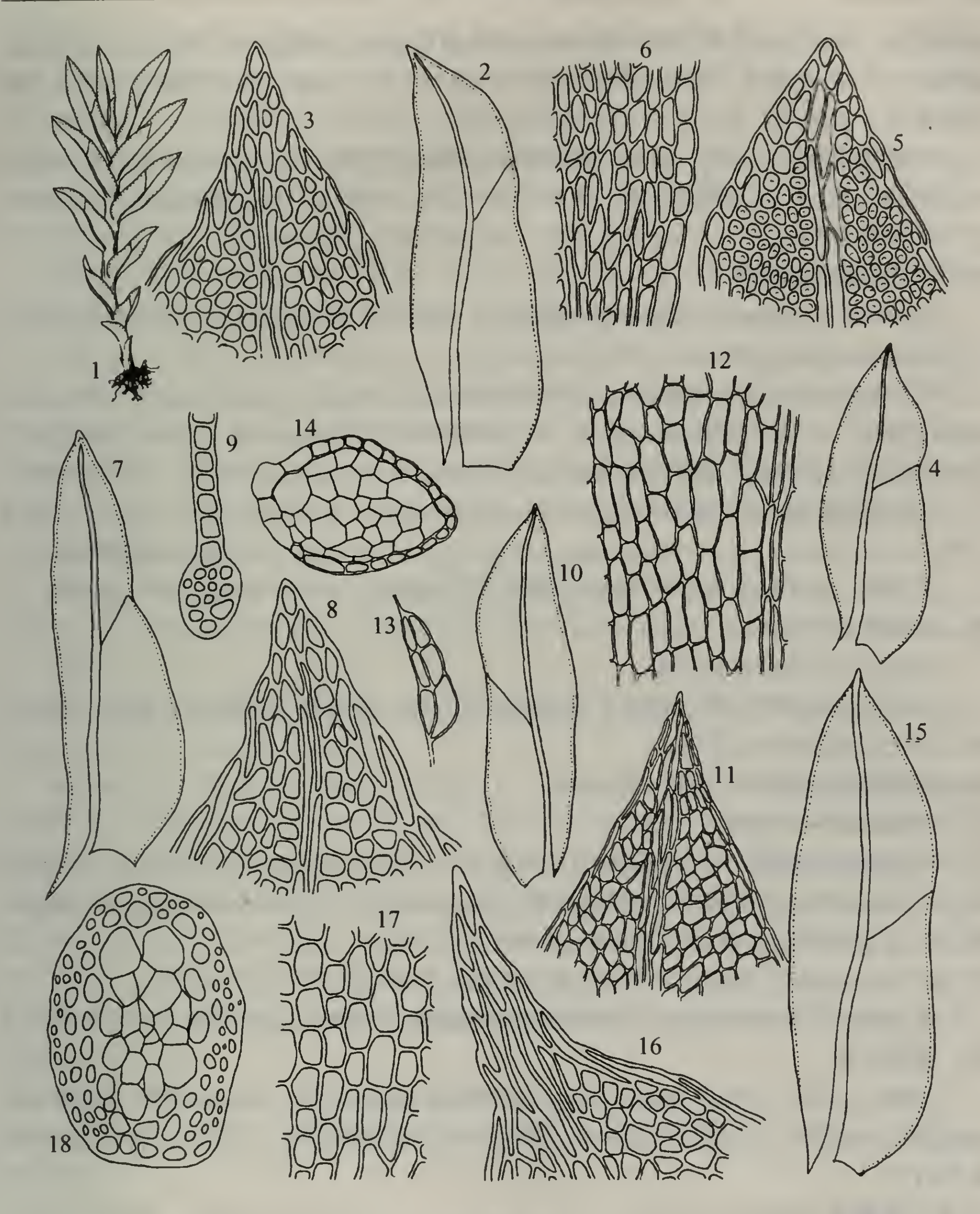


图 版 78

1—3. 小凤尾藓原变种 Fissidens bryoides Hedw. var. bryoides, 1. 植物体（×8），2. 叶（×33）；3. 叶尖细胞（×35）；4—6. 小凤尾藓乳突变种 F. bryoides var. schmidii (C. Muell.) Chopra et Kumar, 4. 叶（×33），5. 叶尖细胞（×315），6. 叶鞘基部的边缘（×315），7—9. 黄边凤尾藓 F. geppii Fleisch., 7. 叶（×33），8. 叶尖细胞（×315），9. 叶横切面的一部分（×315）；10—14. 车氏凤尾藓 F. zollingeri Mont., 10. 叶（×33），11. 叶尖细胞（×315），12. 叶鞘基部靠近中肋的细胞（×200）；13. 腋生透明结节（×133），14. 茎横切面（×133）；15—18. 拟小凤尾藓 F. tosaensis Broth., 15. 叶（×33），16. 叶尖细胞（×315）；17. 叶鞘基部靠近中肋的细胞（×315），18. 茎横切面（×210）。(李植华绘)

雌雄同株。雄生殖苞牙状，腋生于茎叶。雌生殖苞顶生。雌苞叶与茎叶相似，但较长。蒴柄长 1.8—7.5 毫米，平滑。孢蒴对称。蒴盖圆锥形，具喙。蒴外层细胞长方形，侧壁略加厚。

产昆明、安宁、丘北、景东、景洪等县；常生于海拔 1100—1450 米荫蔽环境中的石面或泥土上。广布于我国西南、华南、华中、华东、华北、西北和东北地区。广布于北半球和南美洲。

3b. 小凤尾藓多枝变种

Fissidens bryoides var. **ramosissimus** Thér. (1932); Z. H. Li in C. Gao (1996); P. L. Redfearn et al. (1996).

F. bryoides var. *ramosissimus* (Thér) Iwats. et Suzuk. (hom. illeg.) (1982); Z. H. Li (1985); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); *F. perexiguus* C. Muell. (1897); Z. Iwatsuki (1980); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); *F. ryukyuensis* Bartr. (1947); Z. Iwatsuki et A. J. Sharp (1970); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976); C. M. Kuo et T. Y. Chiang (1987).

产石林；生于海拔约 1700 米的半荫蔽土面或石上。四川、海南、山东、福建、台湾、陕西等省有分布。

也分布于马来西亚和日本。

本变种与原变种不同之处在于茎的中轴不分化；背翅基部狭楔形，未及叶基即消失；分化边缘远离叶尖消失。

3c. 小凤尾藓乳突变种 图版 78：4—6

小凤尾藓小室变种

Fissidens bryoides var. **schmidii** (C. Muell.) Chopra et Kumar (1981); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

F. schmidii C. Muell. (1853); P. J. Lin et Z. H. Li in X. J. Li (1985).

本变种与其他变种的主要区别在于前翅细胞较小，直径仅 4—7 微米，具乳头状突起，雌雄异株。

产丽江、昆明；常生于海拔 1900—2850 米的土面或石上。贵州、西藏、台湾等省区有分布。也分布于印度、巴基斯坦、斯里兰卡、印度尼西亚、菲律宾、日本和巴布亚新几内亚。

4. 黄边凤尾藓 图版 78：7—9

棕边凤尾藓

Fissidens geppii Fleisch. (1904); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体细小。茎不分枝，连叶高 4.8—8.2 毫米，宽 1.8—2.2 毫米；无腋生透明结节；中轴分化不明显。叶 6—13 对，通常排列紧密，下部叶细小；中部以上叶披针形，长 1.4—1.6 毫米，宽 0.3—0.5 毫米，急尖；背翅基部楔形，稍下延；中肋粗壮，黄褐

色，不及顶至及顶；叶边除先端具细锯齿外，余均全缘；叶鞘约为叶全长的2/3，近于对称；分化边缘明显，老叶时呈黄色，几达叶尖，在前翅宽2—3列细胞，在背翅宽1—3列细胞，在叶鞘宽4—5列细胞；前翅和背翅细胞方形至不规则的六边形，长7—14微米，稍厚壁，平滑；叶鞘细胞与前翅及背翅细胞相似，但靠近中肋基部的细胞较长，壁较厚。雌雄混生同苞。蒴柄长3.5—4毫米，平滑。孢蒴直立，对称；蒴外层细胞方形至近长方形，角隅略增厚。蒴盖具长喙。孢子直径10.5—21微米。

产昆明、元阳、景东、耿马等地；常生于海拔2400米林下土面或湿石上。贵州、广西、台湾等省区有分布。也分布于印度、印度尼西亚、朝鲜和日本。

本种与产于贵州、浙江和我国东北三省等地的粗柄凤尾藓 F. crassipes wils, ex B. S. G. 有许多相似之处：分化边缘发达且在老时黄色；背翅基部略下延；叶细胞平滑，稍厚壁；孢蒴顶生，对称。但本种的植物体较小，茎连叶高不及10毫米；分化边缘由2列细胞所成，几达叶尖，且通常达于背翅基部。而粗柄凤尾藓的植物体较大，茎连叶高可达20毫米；分化边缘仅由1列细胞所成，不达叶尖，且通常在背翅基部消失。

5. 车氏凤尾藓　图版78：10—14

Fissidens zollingeri Mont. (1845)；Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982)；Z. H. Li (1985)；C. S. Yang et S. H. Lin (1992)；Z. H. Li in C. Gao (1996)；P. L. Redfearn et al. (1996).

F. xiphioides Fleisch. (1899)；P. C. Chen et al. (1963)；M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976)；Z. Iwatsuki (1980).

植物体细小。茎通常不分枝，连叶高1.8—2.3毫米，宽1.4—2.5毫米；腋生透明结节明显；中轴不分化。叶4—7对，最下部叶小于上部叶；中部以上叶长圆状披针形至披针形，长1.2—1.5毫米，宽0.2—0.3毫米，先端近于渐尖；背翅基部楔形；叶鞘长约为叶全长的一半；叶边近于全缘；分化边缘环绕全叶，除鞘部的下半部宽3—4列细胞外，余均宽1—2列细胞；中肋淡黄色，粗壮，短突出；前翅和背翅细胞为不规则的六边形，长9—21微米，薄壁，平滑，鞘部细胞远大于前翅和背翅细胞，长达42微米，宽18微米。雌雄同株。颈卵器顶生于主茎或侧枝上。蒴柄长2—3.3毫米，平滑。孢蒴直立，对称。

产勐海、沧源等县；多生于半荫蔽而潮湿环境的石面或土坡上。四川、贵州、广东、香港、海南、江苏、浙江和台湾等省区有分布。广布于亚洲南部、北美洲、南美洲和大洋洲。

6. 拟小凤尾藓　图版78：15—18

土佐凤尾藓

Fissidens tosaensis Broth. (1920)；Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982)；Z. H. Li (1985)；C. S. Yang et S. H. Lin (1992)；Z. H. Li in C. Gao (1996)；P. L. Redfearn, et al. (1996).

F. hetero-limbatus Sak. (1933)；C. C. Chuang (1973)；M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976)；D. K. Li et C. H. Gao (1986).

植物体绿色至褐色。茎通常不分枝，连叶高2.6—5.0毫米，宽1.8—3.5毫米；腋

生透明结节不明显；中轴稍分化。叶 4—9 对，中部以上叶长圆状披针形至卵圆状披针形，长 1.3—1.6 毫米，宽 0.4—0.5 毫米，急尖；背翅基部圆形至楔形，稀为略下延；叶鞘约为叶全长的 1/2—3/5，对称或稍不对称；叶边除先端稍具锯齿外，余均全缘；分化边缘粗壮，在前翅宽 1—2 列细胞，在鞘部宽 2—5 列细胞；中肋粗壮，及顶至短突出；前翅及背翅细胞四方形至六边形，长 7—14 微米，稍厚壁，平滑，鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但越靠近中肋基部，细胞越大。雌雄同株异苞。雄生殖苞芽状，常生于叶腋。雌生殖苞多为腋生，偶亦生于茎顶；雌苞叶不明显分化。蒴柄长 6—8.3 毫米，平滑。孢蒴弯曲，不对称；蒴壁细胞四方形至长方形，薄壁至部分厚壁，角隅加厚。蒴盖具长喙。蒴帽盔状。孢子的直径为 7—12 微米。

产贡山、维登、昆明等地；常生于海拔 1400—3100 米半荫蔽的湿土或湿石上。四川、贵州、广西、广东、海南、福建、上海、浙江、台湾等省区或市有分布。也分布于日本。

7. 直叶凤尾藓 图版 79：1—5

拟剑叶凤尾藓

Fissidens strictulus C. Muell. (1898); P. C. Chen et al. (1963); Iwatsuki, Z. et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体细小，紧密丛生。能育茎高约 1.5 毫米，连叶宽 0.8 毫米，有叶 3 对。不育茎连叶高 1—4 毫米，宽 0.6—1 毫米，有叶 4—16 对。腋生透明结节稍分化。中轴不分化。能育茎的上部叶及雌苞叶远大于下部叶，线状披针形，长 0.5—1.4 毫米，宽 0.15—2 毫米，先端狭急尖；不育茎的叶披针形，长 0.8—1 毫米，宽 0.1—0.2 毫米，急尖；背翅基部楔形；叶鞘为叶全长的 1/2—2/3；叶边全缘，分化边缘在前翅宽 2—3 列细胞，在鞘部宽 3—7 列细胞；中肋短突出；前翅和背翅细胞四方形至不规则六边形，长 7—16 微米，薄壁，鞘部的基部细胞长可达 21 微米。基生同株。雄生殖苞极小，芽状。蒴柄长 3.5—4.6 毫米，平滑。孢蒴圆柱状，直立，对称。

产勐腊；生于海拔 580—3100 米的常绿阔叶林下的土坡或湿石上。贵州、香港、上海、陕西、台湾等有分布。也分布于印度和日本。

8. 厄氏凤尾藓 图版 79：6—10

Fissidens esquirolii Thér. (1908); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); T. Y. Chiang et C. M. Kuo (1989); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

F. bryoides Hedw. var. *esquirolii* (Thér.) Iwats. et Suzuk. (1982); P. L. Redfearn et P. C. Wu (1986); *F. yamamotoi* Sak. (1942); Z. Iwatsuki et A. J. Sharp (1970); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976).

植物体细小，淡绿至绿色，通常有能育茎和不育茎的分化。不育茎连叶高 1.4—2.1 毫米，宽 0.7—0.9 毫米，有叶 5—9 对。能育茎高 1.8—2.4 毫米，宽 0.8—1.1 毫米，约有叶 3 对。茎单一，中轴不分化；无腋生透明结节。不育茎的叶长圆状舌形至长圆状披针形，长 0.14—0.6 毫米，宽 0.07—0.1 毫米，先端急尖至钝。能育茎的叶披针形，长 0.6—0.7 毫米，宽约 0.2 毫米，先端钝至急尖；背翅基部楔形（能育茎的叶亦

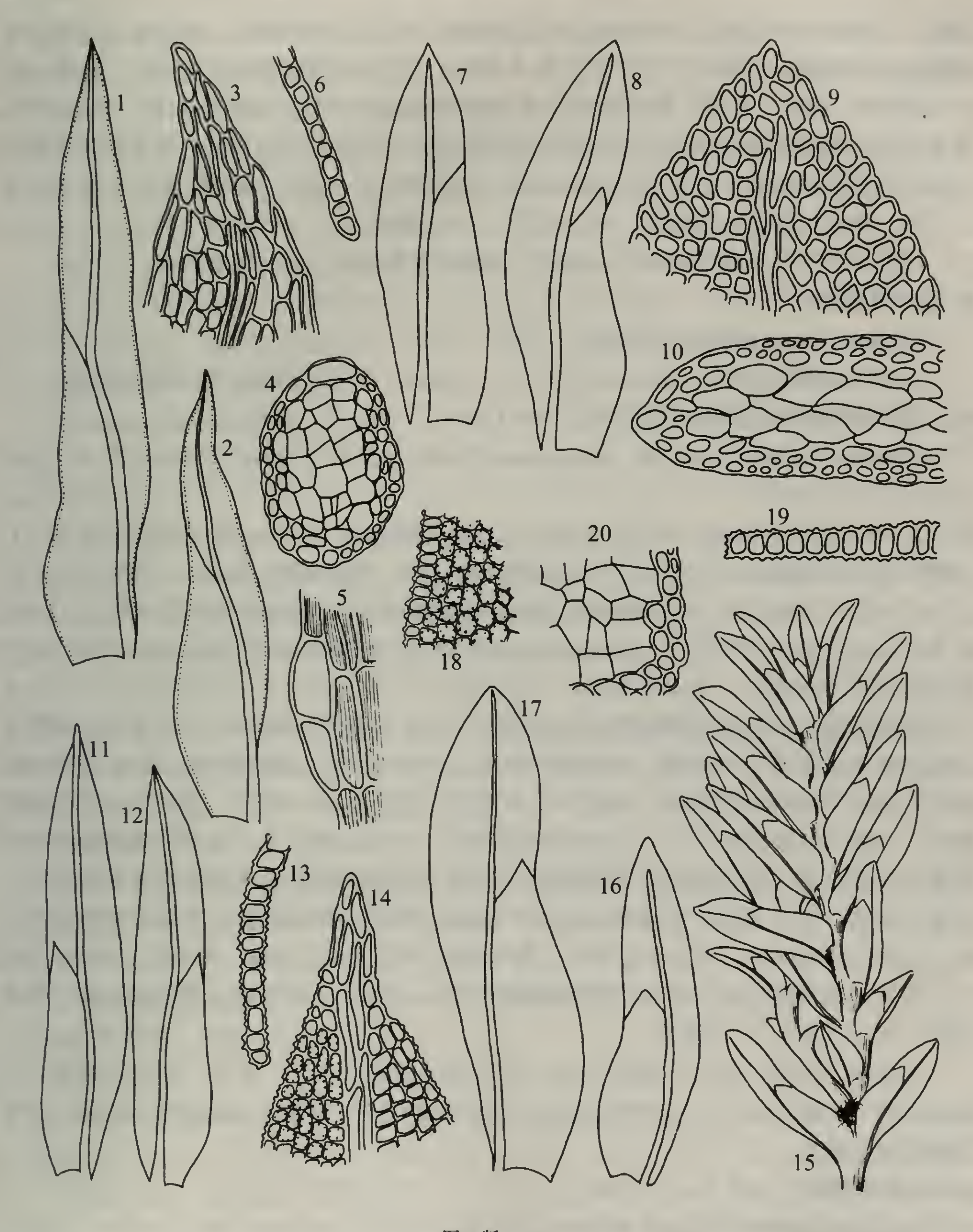


图 版 79

1—5. 直叶凤尾藓 Fissidens strictulus C. Muell., 1—2. 叶（×50），3. 叶尖细胞（×315），4. 茎横切面(×210)，5. 腋生透明结节（×315）；6—10. 厄氏凤尾藓 F. esquirolii Thér., 6. 叶横切面的一部分（×315），7—8. 叶（×50），9. 叶尖细胞（×315），10. 茎横切面（×210）；11—14. 线叶凤尾藓暗色变种 F. linearis Brid. var. obscurirete (Broth. et Par.) Stone，11—12. 叶（×33），13. 叶横切面的一部分（×315），14. 叶尖细胞(×315)；15—20. 钝叶凤尾藓 F. minutus Thwait. et Mitt.，15. 植物体的一部分（×25），16—17. 叶（×200），18. 前翅边缘的细胞（×315），19. 叶横切面的一部分（×315），20. 茎横切面的一部分（×315）。(李植华绘)

如是)；叶鞘为叶全长的1/2—3/5；叶边具锯齿，分化边缘极微弱，通常仅见于雌苞叶和雄苞叶的鞘部；中肋终止于叶尖下数个细胞；前翅及背翅细胞四方形至六边形，长7—14微米，薄壁，平滑，鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似，但越近基部，细胞越大。基生同株。雄生殖苞芽状，生于雌茎基部，稀为生于侧生短枝的顶部。雌苞叶和雄苞叶远长于茎叶。蒴柄顶生，长2.5—3.1毫米。孢蒴直立，对称；蒴壁细胞四方形至短的长方形，薄壁。蒴盖长圆锥形。孢子直径11—14微米。

产红河；常生于阴处湿石上。贵州、台湾等省有分布。也分布于日本。

9. 线叶凤尾藓

Fissidens linearis Brid. (1819).

线叶凤尾藓原变种 F. linearis Brid. var. linearis，产于大洋洲，我国未见分布。

9a. 线叶凤尾藓暗色变种 图版79：11—14

Fissidens linearis Brid. var. **obscurirete** (Broth. et Par.) Stone (1991); P. L. Redfearn et al. (1996).

F. obscurirete Broth. et Par. (1909); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); P. L Redfearn. et P. C. Wu (1986); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996); *F. microserratus* Sak. (1933); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976); *F. aeruginosus* Hook. f. et Wils. var. *obscurirete* (Broth. et Par.) Stone (1990).

植物体细小，绿色至深绿色。茎连叶高1.3—4.8毫米，宽0.8—1.6毫米，通常不分枝；腋生透明结节不明显；茎中轴不分化。叶4—11对，紧密排列；最基部的叶极小，中部以上的叶狭披针形，长0.9—1.5毫米，宽0.2—0.3毫米，狭急尖；背翅基部楔形；叶鞘为叶全长的一半；叶边具细圆至锯齿，分化边缘仅见于上部叶和雌苞叶的鞘部的下半段，宽2—3列细胞；中肋黄色，透明，及顶至短突出；前翅及背翅细胞四方形至六边形，5—9微米，不透明，具多个细疣，薄壁，鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但较长和较厚壁，疣较少至平滑。雌雄同株异苞至基生同株。蒴柄长1.8—3.5毫米，平滑。孢蒴圆柱状，对称；蒴壁细胞四方形，薄壁，角隅加厚。蒴盖具长喙。蒴帽钟状。孢子直径为7—9微米。

产镇雄、昆明；多生于海拔1800—2100米的阴湿沙土上。贵州、广东、海南、福建、台湾、上海、山东、辽宁等有分布。也分布于朝鲜、日本、巴布亚新几内亚、新喀里多尼亚和斐济。

10. 钝叶凤尾藓 图版79：15—20

Fissidens minutus Thwait. et Mitt. (1873).

F. garberi Lesq. et James (1879); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976); F. chungii Thér. (1932); *F. microcladus* auct. non Thwait. et Mitt.: Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996); F. elegans auct. non Brid.: Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1977); Z. Iwatsuki (1980).

植物体黄绿色，疏松垫状。茎通常不分枝，连叶高1.5—4毫米，宽0.9—1.4毫

米；无腋生透明结节；中轴不分化。叶6—11对，基部叶细小，鳞片状，疏离；上部叶排列紧密，长圆状披针形至披针形，长0.77—1.1毫米。宽0.2—0.26毫米，先端圆至钝，罕为急尖；背翅基部楔形；边缘具锯齿；叶鞘为叶全长的1/2—2/3，不对称；中肋通常亮黄褐色，在叶尖下消失，末端有时呈短叉状；前翅和背翅细胞四方形至六边形，长3.4—10.5微米，具多个细疣，薄壁；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似；分化边缘仅见于上部叶片鞘部的下半段或缺如。

产红河、腾冲等地；常生于海拔2100米的常绿阔叶林下土坡上。广西、广东、海南、福建、台湾、山东、山西等省区有分布。也分布于老挝、泰国、尼泊尔、印度、斯里兰卡、菲律宾、日本、巴布亚新几内亚、斐济、北美洲和中美洲。

11. 糙柄凤尾藓　图版80：1—14

Fissidens hollianus Doz. et Molk. (1855); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体细小至中等大小，绿色至黄绿色，连叶高2.4—4.3毫米，宽0.8—1.7毫米。茎通常单一；无腋生透明结节；茎中轴不分化。叶6—12对，紧密排列；最下部叶远小于其余各叶；中部以上的叶长圆状披针至披针形，长0.8—1.0毫米，宽0.2—0.3毫米，急尖；背翅基部圆形；叶鞘为叶全长的1/2—3/5；叶边近于全缘；分化边缘通常仅见于雌苞叶鞘部的下半段，宽2—5列细胞；中肋淡黄褐色，及顶至突出；前翅及背翅细胞四方形至不规则的六边形，长5—6微米，薄壁，不透明，具多个细疣；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但靠近中肋基部的细胞较长而壁较厚，疣较少；雌雄异苞同株。颈卵器顶生，长210—235微米。雌苞叶大于茎叶，长约1.3毫米，背翅基部楔形，在基部之上消失。

产西双版纳地区；喜生于阴湿环境中的树干或石上。广西、海南、台湾等省区有分布。也分布于越南、泰国、缅甸、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、日本、巴布亚新几内亚和斐济。

本种与锡兰凤尾藓 F. ceylonensis 相似，其主要区别在于本种的蒴柄粗糙。

12. 微疣凤尾藓　图版80：15—30

许氏凤尾藓

Fissidens schwabei Nog. (1955); C. C. Chuang (1973); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体细小，黄绿色。茎连叶高1.5—2.7毫米，宽1.5—1.8毫米，通常单一，有时具1—2分枝；腋生透明结节不明显分化，由几个长圆形而透明的细胞组成；茎中轴不分化。叶3—8对，排列较紧密；上部叶长圆状披针形，长1.1—1.2毫米，宽0.2—0.3毫米，先端狭急尖；背翅基部楔形；叶鞘为叶全长的1/2，近于对称；叶边除鞘部外遍具锯齿；分化边缘见于大部分叶的鞘部，在鞘部上半段宽1列细胞，在鞘部下半段宽2—4列细胞；中肋较粗壮，通常带黄色，短突出；叶细胞四方形至六边形，稍具乳头状突起，前翅细胞长7—10.5微米，鞘部基部细胞长达21微米。雌雄异株。蒴柄长2.5—3.2毫米，平滑。孢蒴短圆柱状，直立，对称。蒴帽钟状。

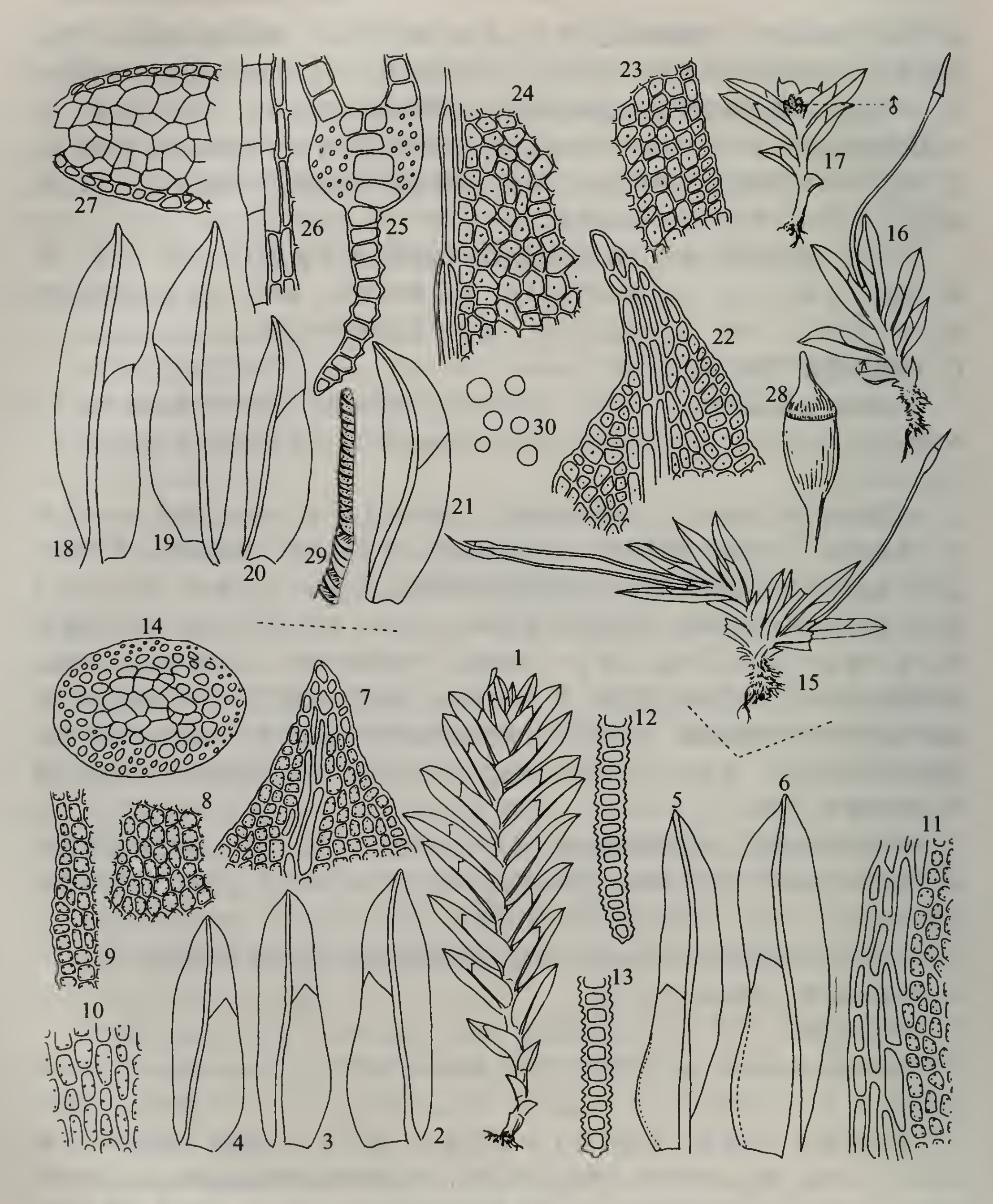


图 版 80

1—14. 糙柄凤尾藓 Fissidens hollianus Doz. et Molk. 1. 植物体（×25），2—4. 叶（×33），5—6. 雌苞叶（×33），7. 叶尖细胞（×315），8. 前翅细胞（×315），9. 叶鞘边缘细胞（×315），10. 叶鞘基部近中肋处细胞（×315），11. 雌苞叶鞘部边缘细胞（×315），12—13. 叶横切面的一部分（×315），14. 茎横切面（×210）；15—30. 微疣凤尾藓 Fissidens schwabei Nog. 15—16. 雌株（×13），17. 雄株（×13），18—21. 叶（×33），22. 叶尖细胞（×315），23. 前翅边缘细胞（×315），24. 叶鞘边缘细胞（×315），25. 叶横切面（×315），26. 腋生透明结节（×200），27. 茎横切面（×210），28. 孢蒴（×25），29. 蒴齿的上部（×315），30. 孢子（×210）。

（李植华绘）

产勐腊；生于林下泥土或石上。广东、台湾等省有分布。

也分布于日本。

13. 锡兰凤尾藓　图版 81：1—4

Fissidens ceylonensis Doz. et Molk. (1844); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

F. intromarginatulus Bartr. (1954); H. C. Gangulee (1971); Z. H. Li (1985); P. L. Redfearnet P. C. Wu (1986).

植物体细小，黄绿色，丛生。能育茎和不育茎混生于同一藓丛中。茎单一或分枝，连叶高 2.3—5 毫米，宽 1.4—1.5 毫米；腋生透明结节缺如或略分化；茎中轴不分化。叶 7—20 对，最基部的叶细小，疏离；其余各叶远较基部叶为大，排列较紧密，长圆状披针形，长 0.2—0.8 毫米，宽 0.2—0.3 毫米，急尖至阔急尖；能育茎的叶背翅基部楔形，不育茎的叶背翅基部圆至楔形；鞘部为叶全长的 3/5—2/3，对称至近对称；叶边全缘；分化边缘通常仅见于上部叶和雌苞叶鞘部的下半段，宽 2—6 列细胞，其外缘镶以 1 列四方形至长方形而具疣的细胞，不育茎的叶其分化边缘通常微弱或缺如；中肋淡黄色，及顶或稍突出；前翅及背翅细胞四方形至圆六边形，长 7—8 微米，不透明，具多个细疣，薄壁；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但较大，靠近中肋基部的细胞平滑而厚壁。雄生殖苞生于主茎顶端，稀为顶生于侧面短枝上。雌苞叶分化，披针形。蒴柄长 2—2.5 毫米，平滑。孢蒴对称，圆柱状，直立；蒴壁细胞四方形，薄壁，角隅明显加厚。蒴盖具喙。蒴帽盔状。孢子直径 11—12 微米。

产景洪、腾冲、陇川、瑞丽、沧源等县；常生于海拔 750—1700 米的林地和树基上。贵州、广西、广东、香港、海南、台湾、山西等省区有分布。也分布于越南、泰国、尼泊尔、印度、斯里兰卡、马来西亚、新加坡、印度尼西亚、菲律宾、新西兰、巴布亚新几内亚和斐济。

14. 齿叶凤尾藓　图版 81：5—8

Fissidens crenulatus Mitt. (1859); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); T. Y. Chiang et C. M. Kuo (1989); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

F. hueckii P. Varde (1946); F. virens auct. non Thwait. et Mitt.: P. L. Redfearn et al. (1989); L. Zhang (1993); P. J. Lin et al. (1994).

植物体细小。茎通常不分枝，连叶高 2.8—6.5 毫米，宽 1.5—2.2 毫米；无腋生透明结节；茎中轴不分化。叶 8—20 对，除最基部的叶外，其余各叶的大小近相等；中部以上叶长圆状披针形至披针形，长 0.8—1.4 毫米，宽 0.2—0.3 毫米，急尖，背翅基部圆，稀为楔形；鞘部为叶全长的 1/2—3/5，对称；叶边具锯齿；分化边缘见于大部分叶的鞘部，宽 1—5 列细胞；中肋稍粗壮，突出或偶为及顶；前翅及背翅细胞圆四方形至圆六边形，长 3.5—7 微米，不透明，具单（罕为 2）疣，壁稍厚。雄生殖苞芽状，腋生。雌生殖苞顶生于主茎上，罕有生于短侧枝的顶部或叶腋中。雌苞叶比茎叶略长而狭，但侧枝的雌苞叶则远小于茎叶。蒴柄长 1.8—3.2 毫米，稍粗糙。孢蒴圆柱状至卵

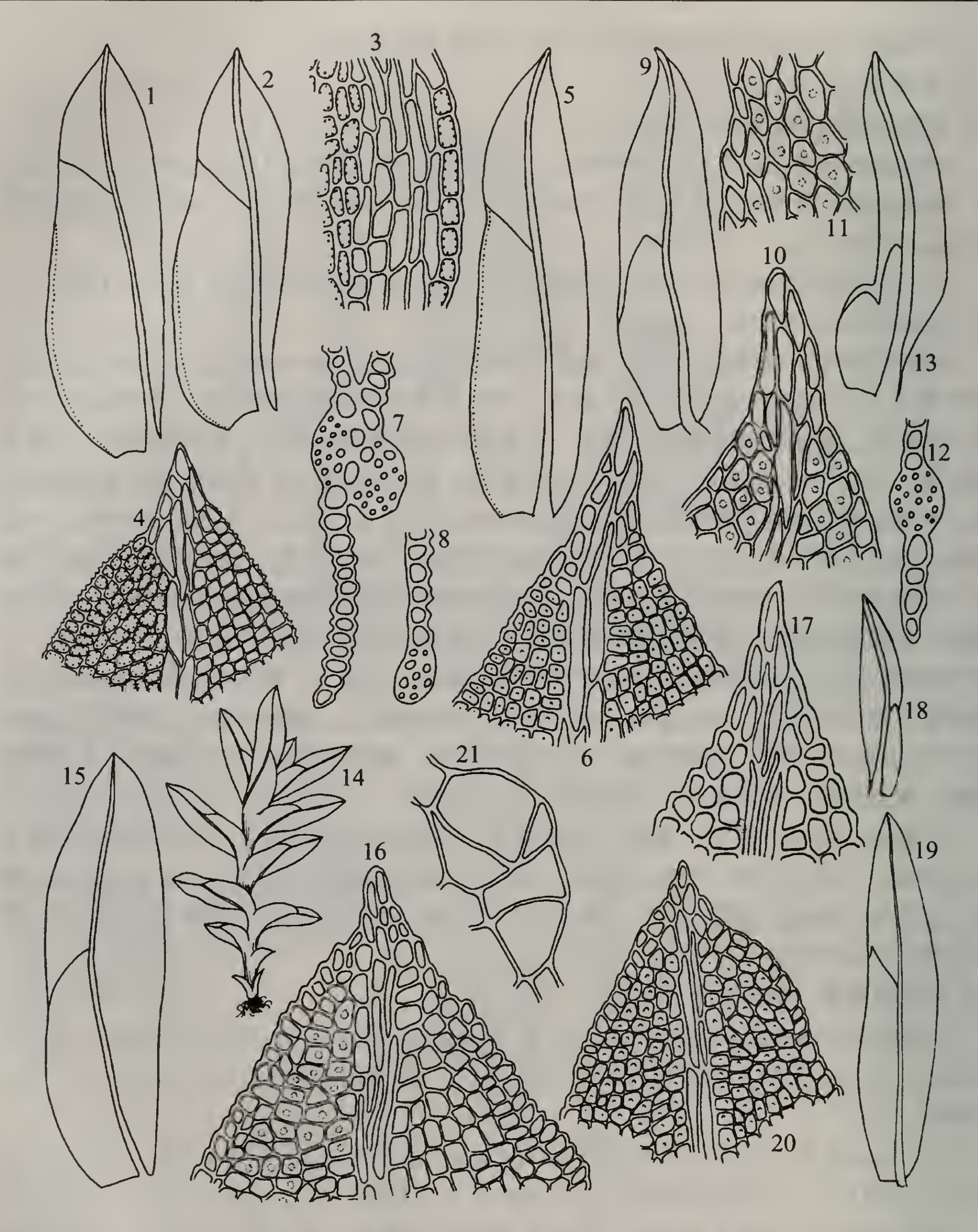


图 版 81

1—4. 锡兰凤尾藓 Fissidens ceylonensis Doz. et Molk., 1—2. 叶（×33），3. 叶鞘边缘细胞（×315），4. 叶尖细胞（×315）；5—8. 齿叶凤尾藓 F. crenulatus Mitt., 5. 叶（×33），6. 叶尖细胞（×315），7. 叶横切面（×315），8. 叶边横切面（×315）；9—13. 粗肋凤尾藓 F. pellucidus Hornsch., 9, 13. 叶（×33），10. 叶尖细胞（×315），11. 前翅边缘细胞（×315），12. 叶横切面（×315）；14—16. 拟粗肋凤尾藓 F. gangulee Norkett ex Gang., 14. 植物体（×13），15. 叶（×33），16. 叶尖细胞（×315）；17—18. 扇形凤尾藓 F. flabellulus Thwait. et Mitt., 17. 叶尖细胞（×315），18. 叶（×33）；19—21. 黄叶凤尾藓 F. zippelianus Doz. et Molk., 19. 叶（×33），20. 叶尖细胞（×315），21. 腋生透明结节（×315）。（李植华绘）

圆形，直立，对称；蒴壁细胞四方形至圆方形，薄壁，角隅加厚。蒴盖具喙。孢子直径11—16 微米。

产河口、景洪、勐腊、瑞丽、耿马等县；多生于常绿阔叶林下石上。广东、海南、台湾等省有分布。也分布于缅甸、尼泊尔、印度和巴布亚新几内亚。

本种的特点在于植株的上部叶片呈长圆状披针形至披针形，中肋短突出；分化边缘通常占据整个叶鞘的边缘；叶片细胞具疣 1—2 个；孢蒴圆柱形至卵圆形，直立，对称。

15. 粗肋凤尾藓　图版 81：9—13

Fissidens pellucidus Hornsch. (1841); R. A. Pursell (1994); R. L. Zhu et M. L. So (1996); P. L. Redfearn et al. (1996); L. Zhang et P. J. Lin (1997).

F. laxus Sull. et Lesq. (1859); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); P. L. Rodfearn et P. C. Wu (1986); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996); F. mittenii Par. (1894); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976).

植物体细小，疏稀丛生，常呈褐色至红褐色。茎不分枝，连叶高 2.4—5.2 毫米，宽 1—2.1 毫米；无腋生透明结节；茎中轴稍分化。叶 4—12 对，基部叶细小，松散排列；上部叶远大于基部叶，排列紧密，长 0.7—1.4 毫米，宽 0.2—0.3 毫米，急尖至狭急长；背翅基部楔形至圆；鞘部为叶全长的 1/2，不对称；叶边具细圆齿至不明显的锯齿；中肋粗壮，及顶至短突出；前翅及背翅细胞四方形至不规则六边形，长 10—24 微米，厚壁，透明，平滑，鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似，但靠近基部的细胞较狭长。雌苞叶与茎叶不同，其鞘部上端圆形，与前翅分离，细胞呈不规则的菱形，厚壁。蒴柄长 2.5—2.9 毫米，平滑。孢蒴直立，对称，卵圆状；蒴壁细胞四方形至阔长圆形，薄壁，角隅明显加厚，具乳头状突起。蒴盖圆锥状而具喙。

产河口、沧源等地；多生于海拔 1000 米的林下沟谷旁土坡或石上。四川、贵州、广东、香港、海南、福建、浙江、台湾、山东等省区有分布。也分布于越南、泰国、缅甸、尼泊尔、印度、斯里兰卡、马来西亚、新加坡、印度尼西亚、菲律宾和日本。

16. 拟粗肋凤尾藓　图版 81：14—16

甘氏凤尾藓

Fissidens gangulee Norkett ex Gang. (1982); T. Y. Chiang et C. M. Kuo (1989); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996); P. L. Redfearn et al. (1996).

植物体细小，绿色。茎不分枝，连叶高 2.5—4 毫米，宽 1.5—2.2 毫米；腋生透明结节不明显；茎中轴稍分化。叶 3—5 对，下部叶细小，排列疏松；上部叶远大于下部叶，长圆状披针形，长 0.6—1 毫米，宽 0.2—0.3 毫米，先端急尖；背翅基部楔形；鞘部为叶全长的 1/2—3/5，上端不与前翅相连接；叶边具细锯齿；中肋粗壮，及顶，常在鞘部上端与中肋交接处弯曲而把叶分成不相等的两部分；前翅和背翅细胞四方形至不规则的六边形，长 7—15 微米，稍厚壁，平滑，细胞腔内常具细胞核状的透明区；鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似。雌生殖苞顶生于主茎上；雌苞叶较茎叶狭长，其鞘部约为叶全长的 1/3。蒴柄长约 8 毫米，平滑。蒴帽长圆锥状。

产永善、贡山等地；生于海拔 1800—2400 米的常绿阔叶林下的土坡和路边的树干

上。四川和台湾省有分布。也分布于尼泊尔、印度和日本。

本种与粗肋凤尾藓 F. pellucidus 相似。其主要区别点在于本种叶片的中肋常在叶鞘上端与中肋交接处弯曲而把叶片分成左右不相等的两部分；叶鞘极不对称，其上端游离而不与前翅相连接；叶细胞壁较薄。

17. 扇形凤尾藓 图版 81：17—18

微小凤尾藓

Fissidens flabellulus Thwait. et Mitt. (1873); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); P. L. Redfearn et R. E. Magill (1992); L. Zhang (1993); P. L. Redfearn et al. (1996).

植物体细小，茎单一，连叶高 0.8—2.0 毫米，宽 0.8—1.7 毫米，腋生透明结节稍分化。叶 2—7 对，密生，披针形至狭披针形，长 0.6—1.3 毫米，宽 0.1—0.3 毫米，急尖至狭急尖；背翅基部楔形；叶鞘长约为叶全长的 1/2；中肋粗壮，及顶至突出，在叶片中部略为弯曲，因而使背翅略宽于腹翅；叶缘具锯齿；无分化边缘；前翅和背翅细胞四方形至六边形，长 8—18 微米，几近平滑，细胞壁稍厚。基生同株，颈卵器顶生，长 150—160 微米。雌苞叶披针形，长 1.3 毫米，宽 0.2 毫米。蒴柄长约 2 毫米；孢蒴圆柱状，直立，对称。蒴壁细胞四方形，薄壁，角隅略加厚。

产勐腊；生于泥土或树干基部上。海南和台湾省有分布。也分布于斯里兰卡和日本。

18. 黄叶凤尾藓 图版 81：19—21

Fissidens zippelianus Doz. et Molk. (1854); P. C. Chen et al. (1963); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

F. incrassatus Sull. et Lesq. (1859); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976); *F. auriculatus* C. Muell. (1872); P. C. Chen et P. C. Wu (1979); *F. sakourae* Broth. et Par. (1902); H. N. Dixon (1933); *F. pepuensis* Chen (1941); L. Zhang, (1993); *F. sylvaticus* var. *zippelianus* (Doz. et Molk.) Gangulle (1971); *F. sylvaticus* auct. non Griff.: H. N. Dixon (1933).

植物体细小，丛生。茎单一或分枝，连叶高 5.5—12 毫米，宽 2—2.5 毫米，干时叶尖卷曲；腋生透明结节极明显；茎中轴不分化。叶 10—24 对，排列较紧密，但有时叶颇为松散排列；中部以上叶呈披针形至狭披针形，长 1.5—1.8 毫米，宽 0.3—0.4 毫米，先端阔急尖；背翅基部圆至楔形；鞘部为叶全长的 1/2—3/5；叶边具细锯齿至细圆齿；中肋及顶至在叶尖下数个细胞处消失；前翅和背翅细胞圆四方形至圆六边形，长 7—11 微米，具乳头状突起，不透明；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但其基部细胞的乳头状突起较少，细胞较大而壁较厚。雌雄异株。雌生殖苞顶生；雌苞叶比茎叶狭而长。蒴柄长 3.4—4.3 毫米，平滑。孢蒴通常直立，对称，短圆柱状；蒴壁细胞短长方形至长方状六边形，薄壁。蒴盖具长喙。蒴帽钟状。

产丘北、红河、元阳、绿春、河口、景洪、勐腊、盈江、瑞丽、沧源等县；常生于海拔 800—5400 米林下土坡、岩面薄土、石上、枯树桩和树干上。四川、贵州、广西、广东、香港、海南、湖南、湖北、福建、台湾、浙江、江苏、安徽、山东等省区有分

布。

也广布于热带亚洲和非洲。

19. 爪哇凤尾藓 图版 82：1—4

Fissidens javanicus Doz. et Molk. (1855); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体绿色、黄绿色至褐色。茎不分枝，连叶高 8—18 毫米，宽 2.3—4 毫米，上部的叶腋常具新生枝；腋生透明结节极明显；茎中轴稍分化。叶 18—38 对，排列紧密；中部以上叶披针形至线状披针形，长 2—2.7 毫米，宽 0.3—0.45 毫米，先端渐尖，叶的上半部常具横波纹；背翅基部通常圆形；鞘部为叶全长的一半，上部对称至稍不对称；全叶环绕 1 条宽 2—3 列细胞的厚边；中肋粗壮，稍突出；前翅和背翅细胞近等径，7—9 微米，厚壁，具乳头状突起；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但较大而厚壁，轮廓清晰。

产贡山县和西双版纳地区；常生于海拔 1400—1500 米常绿阔叶林下的土坡、岩面薄土和石上。贵州、广东、香港、海南、台湾等省区有分布。

也分布于泰国、缅甸、尼泊尔、印度、斯里兰卡、马来西亚、新加坡、印度尼西亚、菲律宾和日本。

20. 裸萼凤尾藓 图版 82：5—8

Fissdens gymnogynus Besch. (1898); C. C. Chuang (1973); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体黄绿色至带褐色。茎通常不分枝，连叶高 7—16 毫米，宽 1.8—3.6 毫米；无腋生透明结节；茎中轴稍分化。叶 9—25 对，排列较紧密，干时明显卷曲；最基部的叶细小，越靠中部的叶较大；上部以上各叶舌形至披针形，长 1.8—2.1 毫米，宽 0.3—0.5 毫米，具小短尖至急尖；背翅基部圆至楔形；鞘部为叶全长的 1/2—3/5，不对称；叶边稍具锯齿至具细圆齿；中肋粗壮，通常终止于叶尖下数个细胞；叶尖细胞圆状菱形，平滑而厚壁，形成一浅色区域；前翅和背翅细胞六边形至圆状六边形，10—14 微米，具乳头状突起，不透明，鞘部细胞六边形，壁较厚而且轮廓清晰。叶生雌雄异株。雌苞叶不明显分化。蒴柄长约 2.3 毫米，红褐色。孢蒴直立，对称，圆柱状。

产彝良、贡山、福贡、丽江、昆明、嵩明、丘北、红河、绿春、沧源等地；生于海拔 1000—3800 米的林中土壁、岩面薄土、岩石和树皮上。四川、贵州、西藏、广西、广东、香港、海南、湖南、湖北、福建、台湾、浙江、江苏、安徽、山东、陕西、吉林等省区有分布。

也分布于朝鲜和日本。

21. 网孔凤尾藓 图版 82：9—13

大薄凤尾藓

Fissidens polypodioides Hedw. (1801); L. Zhang (1993); P. L. Redfearn et al. (1996).

F. areolatus Griff. (1842); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang

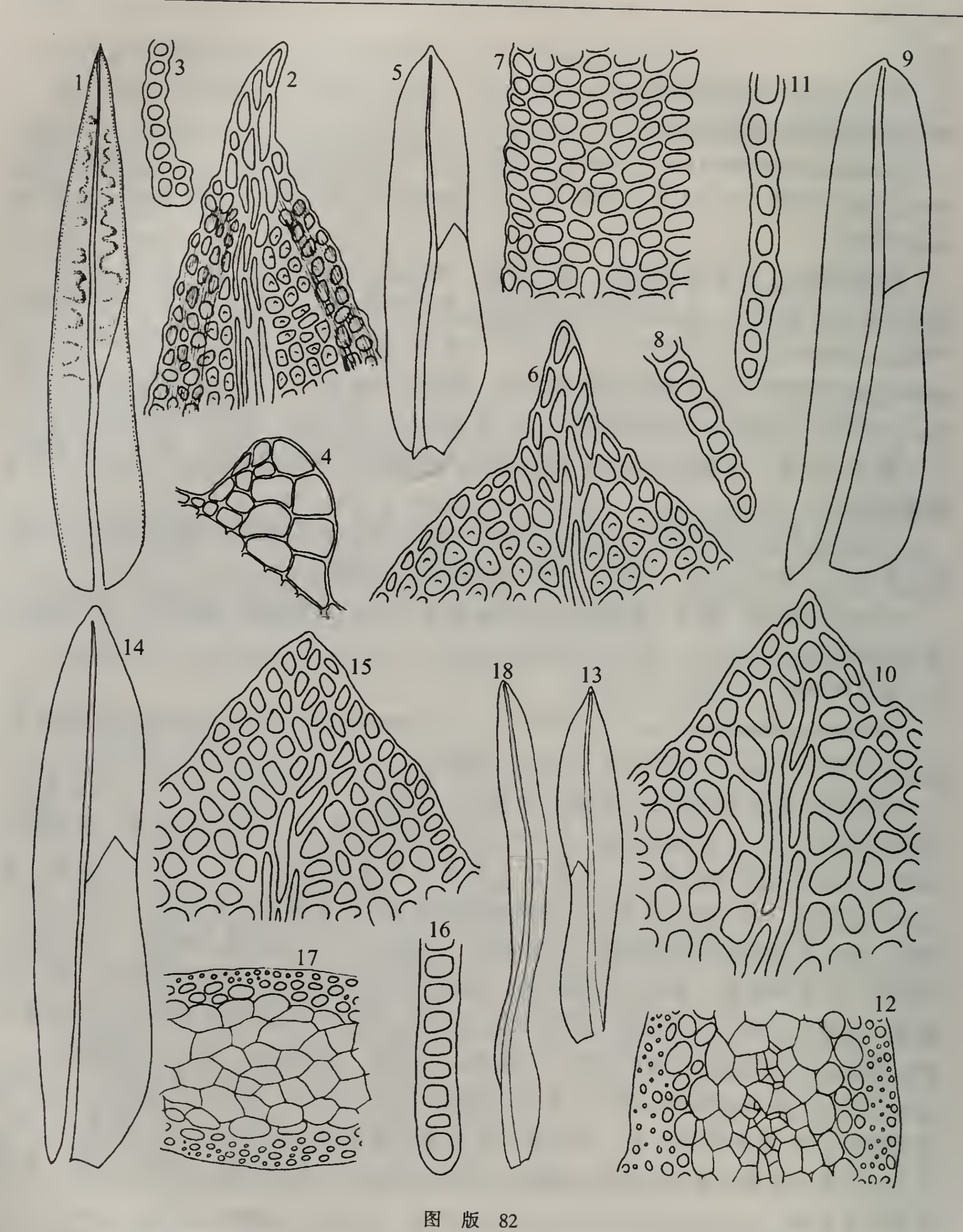


图 版 82

1—4. 爪哇凤尾藓 Fissidens javanicus Doz. et Molk., 1. 叶（×22），2. 叶尖细胞（×315），3. 叶横切面的一部分（×315），4. 腋生透明结节（×133）；5—8. 裸萼凤尾藓 F. gymnogynus Besch., 5. 叶（×22），6. 叶尖细胞（×315），7. 叶鞘边缘细胞（×315）；8. 叶横切面的一部分（×315）；9—13. 网孔凤尾藓 F. polypodioides Hedw., 9. 叶（×13）；10. 叶尖细胞（×315），11. 叶横切面的一部分（×315），12. 茎横切面的一部分（×210）；13. 雌苞叶（×13）；14—18. 垂叶凤尾藓 F. obscurus Mitt., 14. 叶(×20)，15. 叶尖细胞(×315)，16. 叶横切面的一部分（×315），17. 茎横切面的一部分（×133），18. 雌苞叶（×13）。(李植华绘)

(1976); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体绿色、黄绿色至带褐色，稀疏丛生。茎单一或分枝，连叶高27—72毫米，宽6—6.8毫米；无腋生透明结节；茎中轴明显分化。叶23—58对；最基部的叶极细小，排列较疏松；中部以上各叶远大于最基部的叶，密生，长圆柱状披针形，长3.6—4.1毫米，宽1—1.1毫米，先端通常短尖，偶为阔急尖；背翅基部圆形；鞘部为叶全长的一半，对称至稍不对称；叶边在靠近叶尖处具粗锯齿，余均稍具锯齿；中肋粗壮，通常终止于叶尖下数个细胞；前翅和背翅细胞四方形至六边形，长11—21微米，平滑至稍具乳头状突起，轮廓清晰，壁稍厚，鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但较大而壁较厚，尤以靠近中肋基部的细胞为甚。雌雄异株。雌生殖苞通常顶生于短侧枝上。雌苞叶分化，较茎叶短而狭，长4.6—5.6毫米，宽0.4—0.6毫米，急尖，背翅基部楔形，鞘部细胞远长于前翅和背翅细胞。

产贡山、福贡、碧江、绿春、景东、腾冲、盈江、镇康等地；生于海拔800—3100米的林内土坡、岩面和树干上。四川、贵州、广西、广东、湖南、海南、江西、福建、台湾、安徽、江苏、黑龙江等省区有分布。也分布于越南、缅甸、泰国、尼泊尔、印度、马来西亚、新加坡、印度尼西亚、菲律宾、日本、巴布亚新几内亚。

22. 垂叶凤尾藓 图版82：14—18

Fissidens obscurus Mitt. (1859); Z. Iwatsuki et T. Suzuki (1982); Z. H. Li (1984); Z. H. Li (1985); Z. H. Li in C. Gao (1996); P. L. Redfearn et al. (1996).

植物体绿色至带褐色，密集丛生。茎匍匐，连叶长18—50毫米，宽3.2—5毫米；通常由叶腋长出少数分枝，分枝的基部和茎的腹面常具假根；无腋生透明结节；茎中轴不分化。叶18—43对，排列较稀疏，干时卷曲，湿时稍向下弯垂；中部以上各叶披针形，长约3.6毫米，宽0.75毫米，阔急尖；背翅基部圆至阔楔形；鞘部为叶全长的1/2—3/5,稍不对称；叶边除先端稍具细圆齿外，其余几近全缘；中肋粗壮，但界限不清晰，终止于叶尖下数个细胞；前翅和背翅细胞不规则的四方形、短长方形至六边形或圆形，厚壁，长10—13微米，不透明，平滑；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但壁较厚，靠近中肋基部的细胞较长。雌雄异株。雌苞叶线形，无分化边缘，长3.7毫米，宽0.25毫米。

产贡山、腾冲；生于海拔2200—3200米林下石面上。贵州、广西等省区有分布。也分布于尼泊尔、印度和日本。

本种与羽叶凤尾藓 F. plagiochiloides 相似，但本种茎的中轴不分化，叶先端钝至钝急尖，中肋终止于叶尖下数个细胞，叶片的前翅细胞形状不规则，不透明，长达10—16微米，厚壁。

23. 羽叶凤尾藓 图版83：1—5

Fissidens plagiochiloides Besch. (1898); C. C. Chuang (1973); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H Li in C. Gao (1996).

F. irrigatus Broth. (1924); *F. subinteger* Broth. in Hand. Mazz. (1929).

植物体较大，略呈黄色至褐色。茎坚挺，单一或分枝，连叶高10—50毫米，宽2—5毫米；无腋生透明结节或略有突起；茎中轴稍分化。叶16—25对，湿时叶尖亦常

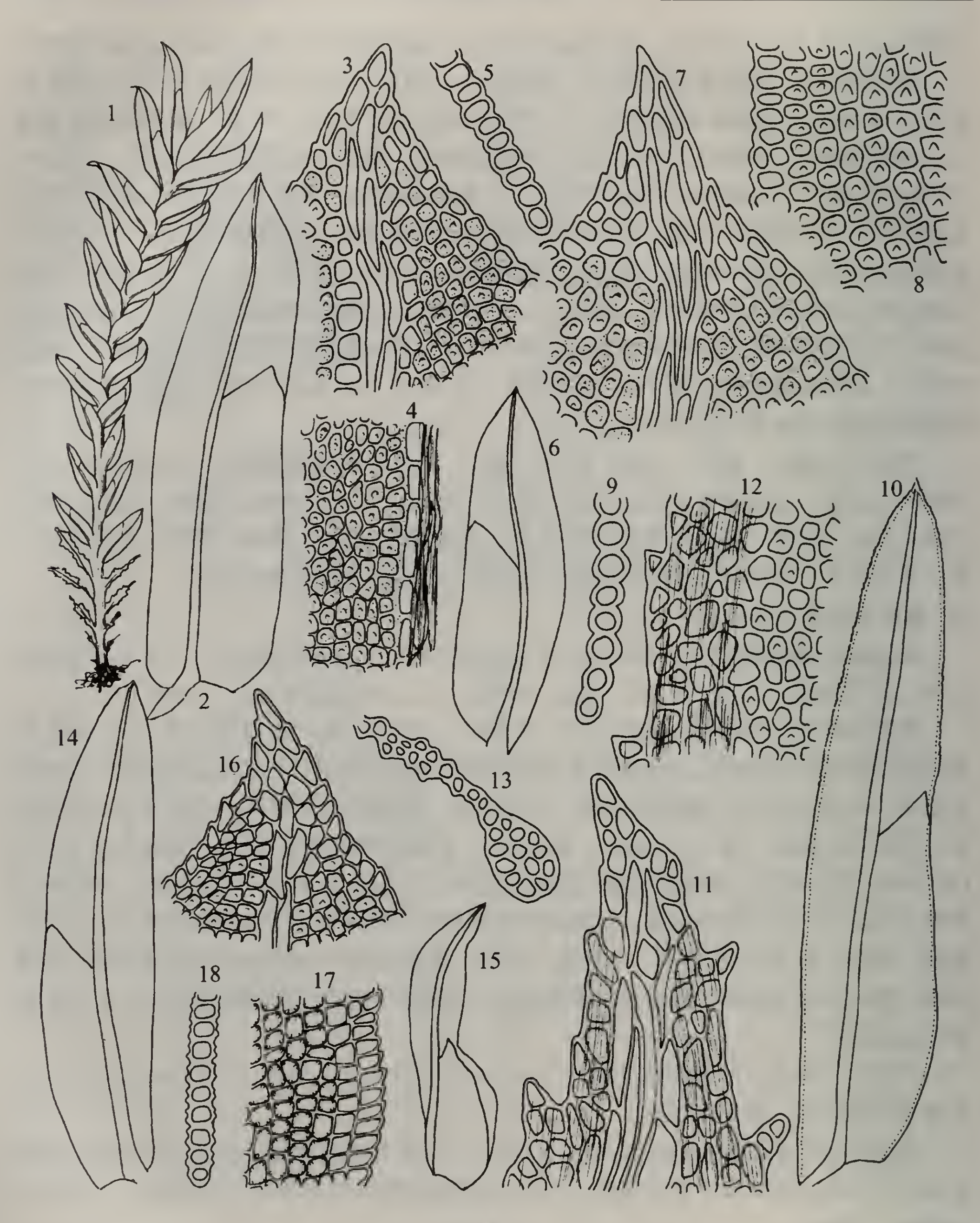


图 版 83

1—5. 羽叶凤尾藓 Fissidens plagiochiloides Besch., 1. 植物体（×6），2. 叶（×33），3. 叶尖细胞（×315），4. 叶前翅靠近中肋的细胞（×315），5. 叶横切面的一部分（×315）；6—9. 鳞叶凤尾藓 F. taxifolius Hedw., 6. 叶（×20），7. 叶尖细胞（×315），8. 叶鞘边缘的细胞（×315），9. 叶横切面的一部分（×315）；10—14. 南京凤尾藓 F. adelphinus Besch., 10. 叶（×33），11. 叶尖细胞（×315），12. 叶鞘边缘细胞（×315），13. 叶横切面的一部分（×315），14. 雌苞叶（×33）；15—18. 大凤尾藓 F. nobilis Griff., 15. 叶（×13）；16. 叶尖细胞（×315），17. 叶前翅边缘细胞（×315），18. 叶横切面的一部分（×210）。（李植华绘）

内卷；下部叶常溃烂，中部以上各叶披针形，长1.3—4.0毫米，宽0.3—1.0毫米，先端急尖；背翅基部圆形；鞘部为叶全长的1/2—3/5，稍不对称；叶边具细锯齿至细圆齿；中肋粗壮，带红褐色，及顶，沿中肋两侧通常有一列长方形、平滑而透明的细胞；前翅及背翅细胞四方形至圆六边形，长3.5—7微米，薄壁，具明显的乳头状突起，不透明；鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似，但靠近中肋基部的细胞较大而平滑，壁较厚。雌雄异株。颈卵器顶生于主茎上。雌苞叶不明显分化，比茎叶狭而短。

产大关、彝良、贡山、维西、绿春等地；常生于海拔1300—2200米林下土坡、滴水岩面或树干上。四川、贵州、广西、湖南、湖北、福建、台湾、浙江、江西、安徽、山东、河南、陕西等省区有分布。也分布于尼泊尔、菲律宾、日本、巴布亚新几内亚。

本种的识别要点是沿叶片中肋两侧有一列长方形、平滑而透明的细胞。

24. 鳞叶凤尾藓 图版83：6—9

尖叶凤尾藓

Fissidens taxifolius Hedw. (1801); C. C. Chuang (1973); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

F. sylvaticus Griff. (1842); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976).

植物体中等大小，紧密丛生。茎通常不分枝，连叶高4.5—16毫米，宽2—4.6毫米，无腋透明结节；皮部细胞小而厚壁，中轴不明显分化。叶6—17对，紧密排列；中部以上叶卵圆状披针形，长1.6—3.3毫米，宽0.5—0.8毫米，先端急尖至短尖；背翅基部圆形，有时阔楔形；鞘部为叶长的1/2—3/5，稍不对称；叶边缘具锯齿；中肋粗壮，及顶至短突出；前翅及背翅细胞圆六边形至六边形，长7—11微米，薄壁，具乳头状突起，不透明；鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似，但壁较厚，乳头状突起更高耸，靠近中肋基部的细胞则较大。雌雄异株，雌生殖苞侧生。雌苞叶分化，狭披针形，长约1.3毫米。蒴柄长11—16毫米。孢蒴平列至倾斜，不对称，弯曲，干时口部收缩；蒴壁细胞长方状六边形，横壁薄，纵壁加厚。蒴盖具长喙。

产贡山、维西、昆明、河口、景东、勐腊、耿马、沧源等地；常生于海拔600—2500米的林内地表、石壁和树干上。四川、贵州、广西、广东、香港、湖南、福建、台湾、江西、安徽、浙江、江苏、上海、山东、河南、河北、陕西、辽宁、吉林、黑龙江等省区或市有分布。广泛分布于世界各地。

本种的叶鞘细胞具高耸的乳头状突起，从而与近似种相区别。

25. 南京凤尾藓 图版83：10—14

Fissidens adelphinus Besch. (1893); C. C. Chuang (1973); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

F. nankingensis Broth. et Par. (1910); P. C. Chen et al. (1963).

植物体细小至中等大小，紧密丛生。茎单一或具少数分枝，连叶高5—10毫米，宽2.3—3.1毫米；腋生透明结节不明显；中轴稍分化。叶8—20对，排列较紧密；中部以上叶披针形，长1.6—1.8毫米，宽0.3—0.4毫米，先端急尖；背翅基部通常圆形，有时楔形；鞘部为叶全长的一半，对称或稍不对称；叶边具锯齿；中肋及顶；前翅及背

翅细胞四方形至六边形，长1.5—3微米，具乳头状突起，不透明，每一角隅具不明显的疣一个，沿叶边有1—2列较小而平滑的细胞构成一条浅色的边缘；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但较大，细胞角隅的疣更明显。雌雄异株。雌生殖苞芽状，腋生。雌苞叶高度分化。蒴柄长5.3—6.8毫米，平滑。孢蒴稍倾斜，对称；蒴壁细胞四方形至短长方形，横壁薄，纵壁加厚。蒴盖具长喙。

产贡山、红河、绿春、腾冲、沧源等地；常生于海拔900—2100米的林下土坡和树干上。四川、贵州、广西、广东、海南、湖南、福建、台湾、江西、浙江、江苏、安徽、山东等省区有分布。也分布于朝鲜和日本。

本种的叶细胞，尤其是鞘部细胞的角隅处具明显的珠状疣，从而易与近缘种鳞叶凤尾藓 F. taxifolius 相区别。

26. 大凤尾藓 图版 83：15—18

日本凤尾藓

Fissidens nobilis Griff. (1842); P. C. Chen et al. (1963); C. C. Chuang (1973); I Z. watsuki (1980); Z. H. Li (1985); Z. H. Li in C. Gao (1996).

F. japonicus Doz. et Molk. (1854); P. C. Chen et al. (1963); M. J. Lai et J. R. Wang-Yang (1976); *F. filicinus* Doz. et Molk. var. *japonicus* (Doz. et Molk.) U. Miz. (1964).

植物体绿色至略呈褐色。茎不分枝，连叶高18—60毫米，宽5.5—10毫米；无腋生透明结节；中轴明显分化。叶14—26对；基部叶细小而疏离；中部以上叶远比基部叶大，密生，披针形至狭披针形，长4.7—5.5毫米，宽1.0—1.2毫米，先端急尖；背翅基部楔形，下延；鞘部约为叶全长的一半，对称至近对称；叶边上部具不规则的牙齿，下部近于全缘；由厚度为2—3层厚壁而平滑的细胞构成一条宽度为2—5列细胞的深色边缘；中肋粗壮，及顶；前翅及背翅细胞四方形至六边形，长7—14微米，壁稍厚，平滑，有时具尖锐的乳头状突起；鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似，但几近平滑。雌雄异株。雌生殖苞腋生于茎的中部以上。雌苞叶狭披针形至钻状披针形，长2.5—2.8毫米。蒴柄侧生，长约6.5毫米，平滑。孢蒴稍倾斜，不对称；蒴壁细胞长方形至不规则的长方状六边形，纵壁比横壁略厚。蒴盖具长喙。孢子直径11—18微米。

产大关、贡山、丘北、元阳、红河、景东、镇源、景洪、耿马等地；常生于海拔800—1800米林下土壁、岩面薄土和石上。四川、贵州、西藏、广西、广东、香港、海南、湖南、湖北、福建、台湾、浙江、江西、山东、河南等省区有分布。也分布于越南、泰国、缅甸、尼泊尔、锡金、印度、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、朝鲜、日本和大洋洲。

27. 卷叶凤尾藓 图版 84：1—5

Fissidens dubius P. Beauv. (1805); K. Karttunen (1987).

F. cristatus Wils. ex Mitt. (1859); P. C. Chen et al. (1963); C. C. Chuang (1973); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体绿色至略呈褐色。茎通常不分枝，连叶高10—50毫米，宽3.5—50毫米；无腋生透明结节；中轴明显分化。叶13—58对，排列较紧密；最下部的叶细小；中部

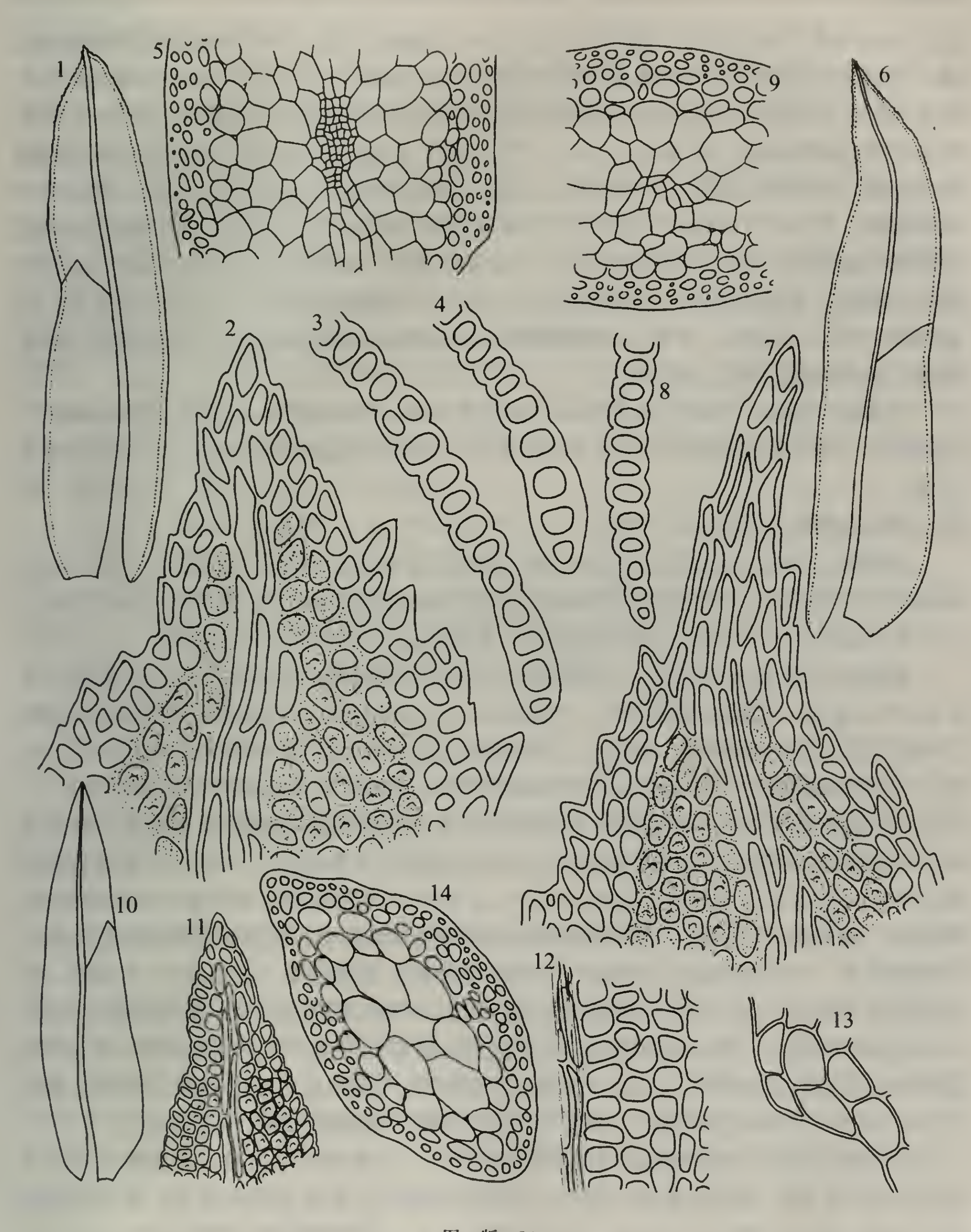


图 版 84

1—5. 卷叶凤尾藓 Fissidens dubius P. Beauv.，1. 叶（×20），2. 叶尖细胞（×315），3—4. 叶横切面的一部分（×315），5. 茎横切面的一部分（×133）；6—9. 异形凤尾藓 F. anomalus Mont.，6. 叶（×20），7. 叶尖细胞（×315），8. 叶横切面的一部分（×315），9. 茎横切面的一部分（×210）；10—14. 内卷凤尾藓 F. involutus Wils. ex Mitt.，10. 叶（×22），11. 叶尖细胞（×315），12. 叶鞘基部靠近中肋的细胞（×315），13. 腋生透明结节（×200），14. 茎横切面（×210）。(李植华绘)

以上叶远比最下部叶为大，披针形，长3.2—3.5毫米，宽0.7—0.8毫米，干时明显卷曲，先端急尖至狭急尖；背翅基部圆形至略下延；鞘部为叶全长的3/5—2/3，对称至稍不对称；叶边在近叶尖处有不规则的牙齿，其余各处具细圆齿至锯齿；由3—5列厚壁而平滑的细胞构成一条厚度为1层（罕为2层）细胞的浅色边缘，此浅色边缘在前翅和背翅远比在鞘部处明显；中肋粗壮，及顶；前翅和背翅细胞通常圆六边形，稀为椭圆状卵圆形，长10—11微米，不透明，前翅厚1层（偶为2层）细胞；鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似，但乳头状突起较少。叶生雌雄异株。雄株细小，长约1毫米，生于雌株叶的鞘部。雌生殖苞腋生。雌苞叶远大于茎叶，卵圆状披针形，长1—1.3毫米。蒴柄侧生，长5—8毫米，平滑。孢蒴稍倾斜，不对称；蒴壁细胞四方形至长圆形，纵壁较厚，横壁较薄。蒴盖具长喙。

产彝良、镇雄、宜良、腾冲等地；常生于海拔1750米的林内土坡、岩面和树干、树基上。广布于我国西南、华南、华中、华东、华北、西北和东北地区。广泛分布于北半球。

28．异形凤尾藓 图版84：6—9

Fissidens anomalus Mont.（1842）；Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；Z. Iwatsuki（1980）；Z. H. Li（1985）；C. S. Yang et S. H. Lin（1992）；Z. H. Li in C. Gao（1996）.

F. adianthoides auct. non Hedw.：M. X. Zhang（1978）.

植物体绿色至略呈褐色。茎密集丛生，单一或分枝，连叶高14—50毫米，宽4.5—5.3毫米；无腋生透明结节；中轴分化。叶15—53对，最基部叶小，上部叶远较下部叶为大，排列较紧密；中部以上叶狭披针形，长3.1—3.7毫米，宽0.7—0.8毫米，干时明显卷曲，先端狭急尖；背翅基部圆形，稀为短下延；鞘部为叶全长的1/2—3/5，对称至稍不对称；叶尖处有不规则的牙齿，其余部分具细圆齿至锯齿；叶边由1—3列平滑、厚壁而浅色的细胞构成1条浅色边缘；中肋粗壮，突出；前翅及背翅细胞四方形、圆形至不规则的六边形，长7—11微米，角隅加厚，具明显的乳头状突起，不透明；前翅厚1层细胞；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但靠近中肋基部的细胞较大而壁较厚，乳头状突起较不明显。叶生雌雄异株。雄株细小，高0.9—1.1毫米，生于雌株叶的鞘部；茎叶细小，长约0.5毫米，由1列细胞构成1条不明显的浅色边缘；中肋远离叶尖消失。雄生殖苞顶生于主茎或短的基部侧枝上。雌生殖苞腋生。雌苞叶卵圆状披针形至钻状披针形，长约0.9毫米。蒴柄短，长仅1.5—2.0毫米，平滑。孢蒴直立，对称；蒴壁细胞长圆形，纵壁厚，横壁较薄。蒴盖具长喙。蒴帽钟状。

产彝良、贡山、景东等地；常生于海拔1400—1500米林下土坡、岩面和树上。四川、贵州、广西、湖北、福建、台湾、山东、陕西、辽宁等省区有分布。也分布于越南、泰国、缅甸、尼泊尔、锡金、印度、斯里兰卡、印度尼西亚和菲律宾。

本种与卷叶凤尾藓 F. dubius 相似。但前者茎的中轴不明显分化；叶狭披针形；中肋突出；浅色边缘较狭，宽1—3列细胞；前翅厚1层细胞；蒴柄长仅1.5—2毫米；孢蒴直立，对称。而后者茎中轴明显分化；叶披针形，中肋及顶；浅色边缘较宽，由3—4列细胞组成，前翅厚1—2层细胞；蒴柄长5—8毫米；孢蒴略倾斜，不对称。两者易于区别。

29. 内卷凤尾藓 图版 84：10—14

Fissidens involutus Wils. ex Mitt.（1859）；H. C. Gangulee（1971）；Z. H. Li（1985）；R P. L. edfearn et P. C. Wu（1986）；Z. H. Li in C. Gao（1996）；P. L. Redfearn et al.（1996）.

植物体细小至中等大，黄绿色。茎丛集，通常不分枝，连叶高 3—8.5 毫米，宽 1.1—1.8 毫米；有腋生透明结节但不很明显；茎中轴不分化。叶 7—15 对，通常疏松排列；中部以上叶披针形至狭披针形，长 0.8—1.5 毫米，宽 0.2—0.3 毫米，先端狭急尖；背翅基部圆形；鞘部为叶全长的 3/5—2/3，对称至近不对称；叶边具锯齿；中肋及顶或终止于叶尖下数个细胞；前翅及背翅细胞四方形，长 5—9 微米，具乳头状突起，薄壁，不透明；鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似，但靠近基部的细胞较长，乳头突起较不明显，细胞壁稍厚。雌雄异株（?）。雌苞叶明显分化。蒴柄长 5.5—7 毫米，平滑。孢蒴圆柱状，直立，对称；蒴壁细胞四方形至短长方形，纵壁略厚，横壁薄。蒴盖具长喙。蒴帽钟状。孢子直径 11—18 微米。

产贡山、临沧、景洪等地；生于海拔 600—1700 米的林下土壁和岩石上。四川、贵州、广东、辽宁等省有分布。也分布于越南、泰国、缅甸、尼泊尔、锡金、印度。

本种与二形凤尾藓 F. geminiflorus 相似。但前者的植物体较小，叶鞘部为叶全长的 3/5—2/3，背翅基部圆形而不下延，孢蒴顶生；而后者的植物体较大，叶鞘部为叶全长的 1/2—3/5，背翅基部常为楔形而明显下延，孢蒴腋生。

30. 二形凤尾藓 图版 85：1—4

Fissidens geminiflorus Doz. et Molk.（1854）.

F. geminiflorus Doz. et Molk. var. *nagasakinus*（Besch.）Iwats.（1969）；C. C. Chuang（1973）；Z. Iwatsuki，（1980）；Z. H. Li（1985）；C. S. Yang et S. H. Lin（1992）；Z. H. Li in C. Gao（1996）；*F. nagasakinus* Besch.（1898）；H. N. Dixon（1933）；*F. irroratus* Card.（1905）.

植物体中等大小至较大，绿色至深绿色。茎匍匐，单一或分枝，连叶高 8—42 毫米，宽 2.7—3.1 毫米；略具腋生透明结节；中轴不分化。叶 16—52 对，通常排列疏松，干时卷曲；下部叶常腐烂；中部以上叶披针形至狭披针形，长 1.8—2.5 毫米，宽 0.3—0.4 毫米，急尖；背翅基部楔形，稀为圆形，明显下延；鞘部为叶全长的 1/2—3/5，对称至稍不对称；叶边具锯齿；中肋粗壮，及顶，中肋两侧各有一列较大、不规则的四方形至长方形、平滑而略透明的细胞；前翅和背翅细胞四方形至圆六边形，长 7—13 微米，壁稍厚，具乳头状突起，不透明；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但较大，壁较厚，乳头状突起较不明显；除靠近中肋处外，余均厚 1 层细胞。雌雄异株。雌生殖苞芽状，腋生。雌苞叶高度分化。

产贡山；生于海拔 1400 米的林下滴水石壁上。贵州、广东、香港、海南、福建、台湾、江西、浙江、江苏、安徽、山东等省区有分布。也分布于东亚的热带和亚热带地区。

本种与延叶凤尾藓 F. perdecurrens 很相似。其主要区别点是本种的叶片为单层细胞所构成，故干时易卷曲，且在显微镜下显得透明。

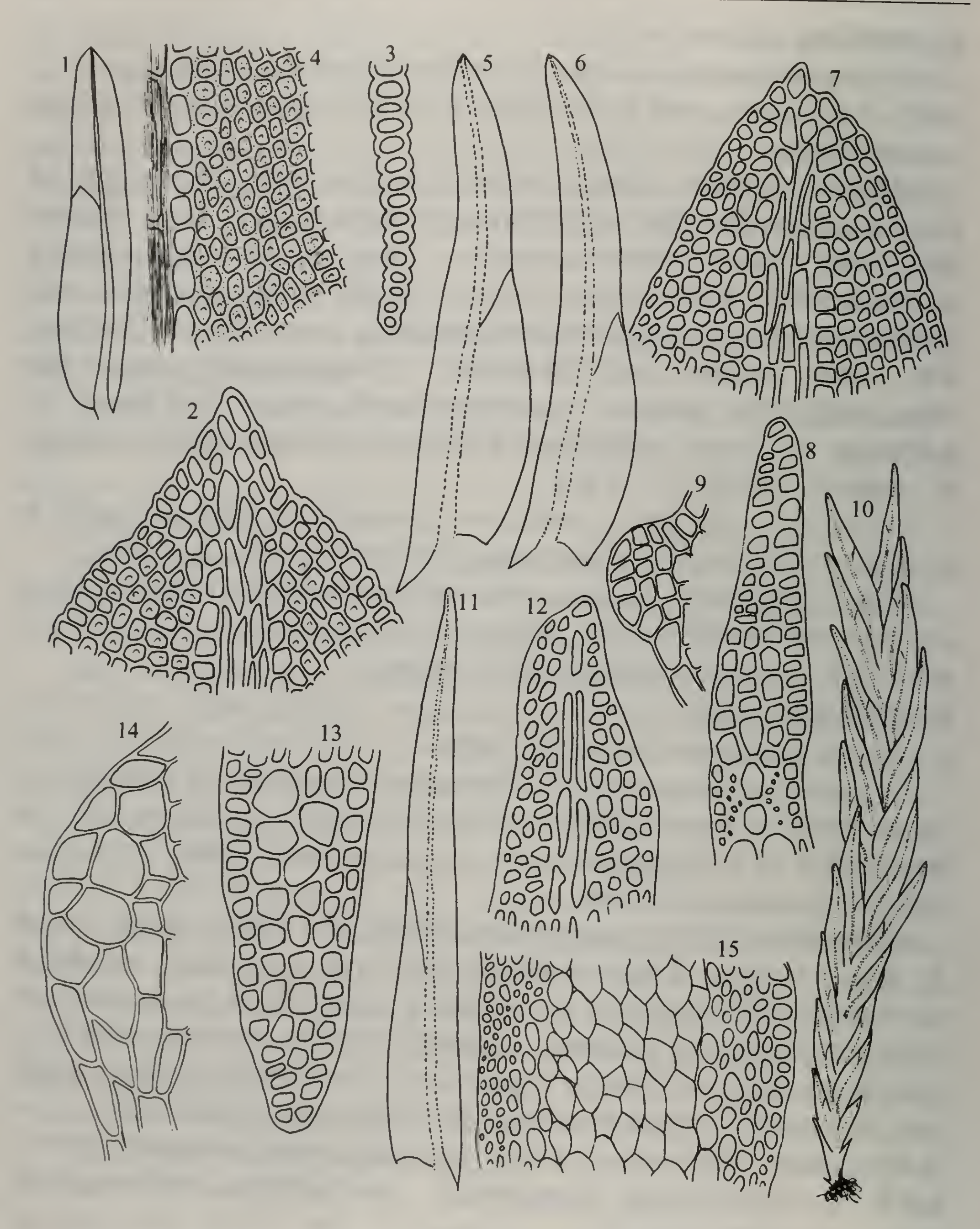


图 版 85

1—4. 二形凤尾藓 Fissidens geminiflorus Doz. et Molk., 1. 叶（×20），2. 叶尖细胞（×315），3. 叶横切面的一部分（×315），4. 叶前翅靠近中肋的细胞（×315）；5—9. 延叶凤尾藓 F. perdecurrens Besch., 5—6. 叶（×33），7. 叶尖细胞（×315），8. 叶横切面的一部分（×315），9. 腋生透明结节（×315）；10—15. 大叶凤尾藓 F. grandifrons Brid., 10. 植物体（×6），11. 叶（×20），12. 叶尖细胞（×315），13. 叶横切面的一部分（×315），14. 腋生透明结节（×315），15. 茎横切面的一部分（×133）。（李植华绘）

31. 延叶凤尾藓 图版 85：5—9

Fissidens perdecurrens Besch. (1898); C. C. Chuang (1973); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao (1996).

植物体中等大小至较大，深绿色，坚挺。茎单一或分枝，连叶高 12—35 毫米，宽 3—3.3 毫米；具腋生透明结节，但较小而不透明；皮部细胞小而厚壁，中轴不分化。叶 20—24 对，排列紧密，最基部叶细小；中部以上叶远较基部叶为大，狭披针形，长 1.6—2.3 毫米，宽约 0.3 毫米，先端急尖；背翅基部楔形，下延；鞘部为叶全长的一半或不及一半，常对称；叶边具细锯齿；中肋粗壮，不透明，及顶或终止于叶尖下数个细胞，在中肋的上半段，透过表面细胞可见两列大型、长方形至狭长方形的主细胞；在横切面，前翅及背翅的边缘厚 1—2 层细胞，靠近中肋处厚 3—4 层细胞，鞘部多为 1 层细胞厚；前翅和背翅细胞四方形至不规则六边形，长 7—11 微米，略具乳头状突起，稍厚壁；鞘部细胞与前翅及背翅细胞相似，但靠近基部的细胞壁较厚，乳头状突起较不明显。雌雄异株。雌生殖苞腋生。雌苞叶分化，线状披针形，远较茎叶短而狭。

产德钦、贡山、维西、丽江、镇康等地；常生于海拔 1500—3100 米的林下湿石上。四川、贵州、海南、湖南、湖北、福建、台湾、江西、浙江、新疆等省区有分布。也分布于泰国、缅甸、尼泊尔、印度、印度尼西亚、菲律宾和日本。

32. 大叶凤尾藓 图版 85：10—15

云南凤尾藓

Fissidens grandifrons Brid. (1806); M. X. Zhang (1978); Z. Iwatsuki (1980); Z. H. Li (1985); C. S. Yang et S. H. Lin (1992); Z. H. Li in C. Gao, (1996).

F. yunnanensis Besch. (1891); Broth, in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); P. J. Lin et Z. H. Li in X. J. Li (1985); *F. planicaulis* Besch. (1893); *F. diversiretis* Broth. in Hand.-Mazz. (1929); *F. grandifrons* var. *planicaulis* (Besch.) Nog. (1952).

植物体较大，匍匐生长，深绿色，老时略呈褐色，坚挺。茎单一或分枝，连叶高 16—86 毫米，宽 2.5—3.0 毫米；具腋生透明结节；皮部细胞小而厚壁，中轴不分化。叶 13—83 对，紧密排列，干时亦坚挺；最下部叶细小，中部以上叶披针形至剑状披针形，长 2.8—3.5 毫米，宽 0.4—0.5 毫米；背翅基部楔形，下延；鞘部为叶全长的一半，对称；叶边稍具锯齿；中肋粗壮，不透明，终止于叶尖下数个细胞；在横切面，前翅和背翅的边缘厚 1—2 层细胞，靠近中肋处厚 3—6 层细胞，鞘部多为 1 层细胞厚；近叶缘的细胞较小而壁较薄，靠近中肋的细胞较大而壁较厚；前翅和背翅细胞四方形至六边形，长 7—11 微米，平滑，细胞壁稍厚至厚壁；鞘部细胞与前翅和背翅细胞相似，但靠近基部的细胞则较大而壁较厚。雌雄异株。雌生殖苞腋生。蒴柄长 18—21 微米，平滑。孢蒴圆柱状，直立至平列，对称；蒴壁细胞四方形至短长方形。孢子直径 14—25 微米。

产德钦、贡山、维西、丽江、镇康等地；常生于 1700—3000 米的林下山沟流水石上。西南、华南、华中、华北、西北地区有分布。也分布于尼泊尔、印度、巴基斯坦、朝鲜、日本、欧洲、北美。

8. 花叶藓科 Calymperaceae

暖地丛集，树生，稀石生或土生的藓类。茎无中轴，直立单一或多次叉形分枝，稀有横茎（如匍网藓属），基部通常被红棕色假根。叶片有明显鞘部，常由1至多行黄色或无色透明、狭长细胞构成明显分化边缘，或有1至多层细胞，有时呈栉片状加厚的肥厚边缘，叶边常有或少或多的锯齿或毛状刺，稀全缘；中肋单一，多粗壮，常在叶尖前消失或突出叶尖外，上部往往着生多数无性芽胞，背面常有粗疣或棘状刺，横切面具中央主细胞和背腹厚壁层，背腹细胞有时分化，无副细胞；叶片上部细胞小，绿色，圆形，圆方形或圆六边形，常有疣，多数沿网状细胞边缘下延；叶鞘近中肋两侧的细胞大，方形或长方形，薄壁、无色透明，形成特异的网状细胞（cancellina），有时近边细胞间分化有1至多行黄色、长形、厚壁细胞构成的嵌条（teniola），嵌条往往延伸入绿色细胞中。雌雄同株。雌器苞多顶生。雄器苞多侧生，芽胞形，有多数细长形配丝。雌苞叶与叶片相似。蒴柄多细长，直立。孢蒴直立，多长圆柱形，平滑或有不明显的纵纹。环带不分化。蒴齿单层或退化，齿片16，披针形，具粗疣，通常无突出的横隔，多数有不发育的无色透明基膜。蒴盖先端具斜喙状尖头。蒴帽兜形，便帽形或钟形，常罩覆全蒴，平滑或上部具疣。

中国有3属，30种，云南有3属，10种。

分 属 检 索 表

1（2） 植物体具匍匐横生的主茎，支茎直立；孢蒴着生短枝顶端；叶片有宽阔分化边缘 ……………………………………………………………………………… **1. 匍网藓属 Mitthyridium**

2（1） 植物体主茎直立；孢蒴顶生；叶片分化边缘较窄或不分化。

3（4） 叶片无透明的分化边缘；孢蒴无蒴齿 ………………………………… **2. 花叶藓属 Calymperes**

4（3） 叶片多有透明分化边缘，少数边缘不透明而具多层细胞构成的肥厚边缘；孢蒴有蒴齿 ……………………………………………………………………………… **3. 网藓属 Syrrhopodon**

1. 匍网藓属 **Mitthyridium** Robins

植物体群集丛生，多附生树干，稀少石生。主茎匍匐横展，密生假根，枝茎直立，常有纤细的长鞭状枝，茎横切面无中轴。叶多列，由多行无色透明的狭长细胞组成较宽阔的分化边缘；中肋横切面有一行中央主细胞，背腹厚壁层和腹细胞，无背细胞；绿色细胞较小，不规则方形至多边形；鞘部无色、大型的网状细胞呈不规则长方形，网状细胞与绿色细胞分界明显。雌雄异株。孢子体着生于短枝的顶端；孢蒴长卵形至圆柱形；蒴齿单层，齿片16，多数具透明、退化的基膜。蒴盖圆锥形，先端有斜长喙状尖头。蒴帽兜形。

本属全世界约30—40种，多数分布于印度半岛、斯里兰卡、中南半岛、马来半岛、

菲律宾群岛、印度尼西亚和太平洋群岛。中国现知有2种，云南仅有1种。

1．黄匍网藓

Mitthyridium flavum（C. Muell.）Robins.（1975）.

Syrrhopodon flavum C. Muell.（1855）；*Thyridium flavum*（C. Muell.）Fleisch.（1904）.

密集丛生，较细小的匍网藓。主茎长2厘米，具单向生长的多数短枝，短枝长约5毫米，茎端有不明显的鞭状短枝。叶片干时扭卷，长2—3毫米，从一个短而阔、抱茎的基部向上延伸成卵状阔披针形，有短尖，分化边缘在叶尖附近消失，鞘部边细胞约10行，叶片上部仅1—3行，叶边直立，具波纹，叶片中部以上边缘有细胞突齿；中肋在叶尖消失；绿色细胞圆方形，有1—3个小疣，胞壁略增厚；网状细胞呈不规则梯形插入绿色细胞内，网状细胞不规则长方形，中肋每侧约15—20列，具多数壁孔。孢蒴未见。

产西双版纳（大勐龙和勐仑）；生于海拔590—650米的林中树干上。亦分布我国海南。泰国、柬埔寨、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、巴布亚新几内亚和澳大利亚均有分布。

2．花叶藓属 Calymperes Sw.

树生，稀石生，群集丛生的小形藓类，高达5厘米。茎单一或多次分枝，无中轴。叶长圆状披针形至线形，叶基多数具鞘部；中肋横切面具一列中央主细胞，背、腹厚壁层及背、腹细胞，尖端常密生芽孢；绿色细胞单层，细小，具疣，近边缘细胞间常分化有2—5行由长方形、黄色、细胞壁较厚的细胞构成的嵌条（teniola）；鞘部由大型、无色透明网状细胞构成。雌雄异株，稀同株。孢蒴顶生，直立，长圆柱形；蒴齿退化。蒴盖圆锥形，具短喙状尖头。蒴帽钟形，几乎罩覆全蒴，有皱褶。

本属全世界约200多种，多生于热带森林树干上，在季风区及非洲地区种类较为繁多。中国现知有11种，云南5种。

分种检索表

1（4） 叶片具嵌条。
2（3） 网状细胞腹面具乳头；芽孢生于突出中肋的周围……………………… **2．圆网花叶藓 C. erosum**
3（2） 网状细胞平滑；芽孢生于突出中肋的腹面 ……………………………… **1．梯网花叶藓 C. afzelii**
4（1） 叶片不具嵌条。
5（6） 叶片线形渐尖；中肋长突出；边具粗齿，上部的齿成对 …… **3．剑叶花叶藓 C. fasciculatum**
6（5） 叶片舌形至长圆形或披针形；中肋及顶或仅短突出；边全缘。
7（8） 具芽孢叶片中肋突出，芽孢围绕突出中肋着生，无叶兜；网状细胞与绿色细胞交界处截平形 ……………………………………………………………………… **5．细叶花叶藓 C. tenerum**
8（7） 中肋多及顶，芽孢经常着生于叶兜腹面上；网状细胞与绿色细胞交界处呈圆形或尖形 ……………………………………………………………… **4．拟兜叶花叶藓 C. graeffeanum**

1. 梯网花叶藓 图版 86：3

Calymperes afzelii Sw.（1818）；Reese et Lin（1991）.

矮而密集，黄绿色，老时棕色的小形藓类。茎高约 1 厘米，基部密被假根。叶密列茎上，干时略扭卷，长 4—5 毫米，鞘部狭倒卵形，上部阔披针形，内凹，边缘有细胞突齿，叶尖近于圆钝；中肋直达叶尖，或突出叶尖外，具芽孢叶尖近兜形，顶端腹面着生多数芽孢；绿色细胞近方形、薄壁，有细疣；网状细胞与绿色相接处呈不规则梯形，网状细胞中肋每侧各有 6—10 行，嵌条约有 3—4 行细胞宽，近叶片中部消失，鞘部以上嵌条窄，仅有 1—2 行细胞。

产西双版纳地区、思茅等地；生于海拔 645—1250 米林下树干或石上。分布于广东、香港和海南。泰国、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、巴布亚新几内亚、非洲和美洲热带地区有分布。

2. 圆网花叶藓 图版 86：1—2

Calymperes erosum C. Muell.（1848）；Reese et Lin（1991）.

C. fodrii Besch.（1896）.

群集丛生的藓类。茎直立，单一或分枝，高达 2 厘米，上部黄绿色，基部黑褐色被红棕色假根。叶干时卷曲，偏向一侧，长 4—5 毫米，边缘有细胞突齿，鞘部明显，叶片上部长舌形；中肋甚粗壮，常突出叶尖外，突出部分四周着生多数芽孢，横切面背面圆凸，有 4—7 个中央主细胞和背、腹厚壁层，背、腹细胞较大型，边缘有疣突；绿色细胞圆方形，有多数小疣；网状细胞直达鞘顶，呈圆拱形插入绿色细胞中，网状细胞近方形或略长，中肋每侧 8—12 行，靠近绿色细胞的网状细胞经常具乳头突，鞘部边缘细胞近菱形，嵌条有 2—4 行细胞宽，由基部向上延伸，近叶尖消失。孢子体很少产生。

产西双版纳（勐腊）；生于林下树干上。分布于广西、广东、香港和海南等地。印度、缅甸、斯里兰卡、泰国、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、澳大利亚、非洲和美洲热带地区广泛分布。

本种近似梯网花叶藓，但后者网状细胞与绿色细胞交接处呈梯形而本种为拱圆形；前者芽孢着生于突出中肋四周，而后者仅着生于中肋顶端腹面的兜内，故易于区别。

3. 剑叶花叶藓 图版 86：4—5

Calymperes fasciculatum Dozy et Molk. ,（1856）；Reese et Lin（1991）.

植物体深绿色至褐色。茎单一，粗硬，高 1—2 厘米。叶片线形渐尖，长约 6 毫米，鞘部略宽，近全缘，上部渐尖，边缘具重齿；中肋长突出，腹面具多数纺缍形芽孢；叶片上部细胞短方形，厚壁、背腹部平滑或具小疣，无嵌条，网状细胞明显，但与绿色交界线有时不清晰。孢子体未见。

产思茅；生于林下树干上。广西、广东、香港、海南和台湾有分布。泰国、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、日本、新喀里多尼亚和斐济等地有分布。

4. 拟兜叶花叶藓

Calymperes graeffenum C. Muell.（1874）；Reese et Lin（1991）.

C. dozyanum Mitt.（1859）.

植丛密集，黄绿色，高达 0.5—1.5 厘米。茎单一或多分枝，枝条多数弯曲，叶片

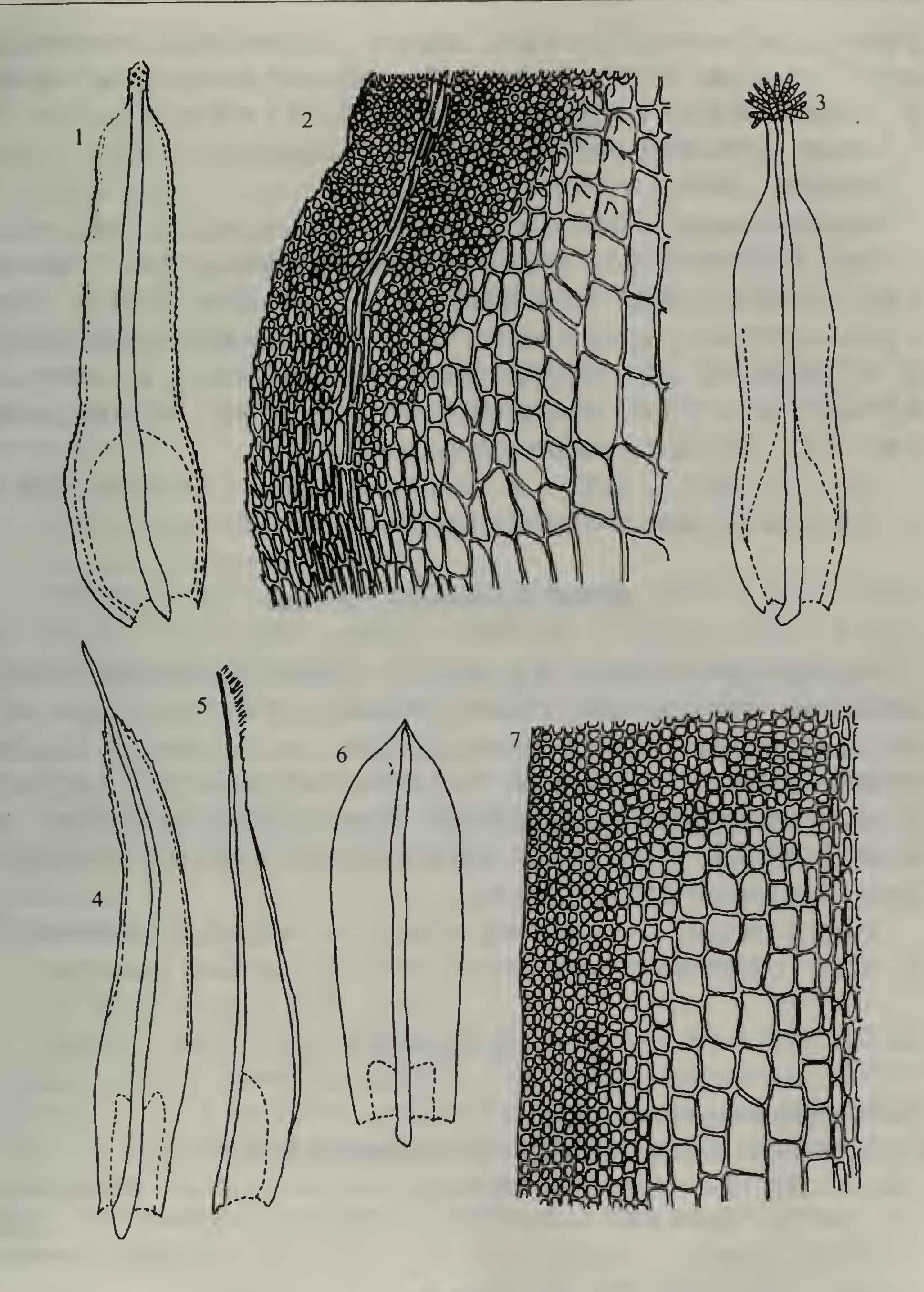


图 版 86

1—2. 圆网花叶藓 *Calymperes erosum* C. Muell., 1. 叶片（×22），2. 鞘部细胞（×195）；3. 梯网花叶藓 *C. afzelii* Sw. 3. 叶片（×29）；4—5. 剑叶花叶藓 *C. fasciculatum* Dozy et Molk., 4—5. 叶片（×40）；6—7. 细叶花叶藓 *C. tenerum* C. Muell., 6. 叶片（×40），7. 鞘部细胞（×159）。(林邦娟绘)

多密集枝茎顶端。叶片长达2.5—4毫米，阔披针形，先端圆钝具短尖，具芽孢叶片先端兜形，叶边近全缘，有时鞘部边缘具微齿；网状细胞与绿色交界处呈圆凸形，没有嵌条；叶细胞多边形不透明，背部平滑或单疣，腹面具乳头突。孢子体未发现。

产勐腊；生于海拔580米树干上。分布于海南岛。大洋洲也有。

5．细叶花叶藓 图版86：6—7

Calymperes tenerum C. Muell.（1872）；Fleisch.（1904）；Reese et Lin（1991）.

密集，较矮小的树生藓类，高0.5—1厘米，黄绿色至深绿色。茎单一，稀分枝。叶丛生，干时多向一边弯曲，叶片长椭圆形，长2—3毫米，全缘；中肋粗壮，及顶，具芽孢叶片的中肋突出，横切面背面圆凸，有4—6个中央主细胞及少数背腹厚壁细胞层，背、腹细胞大型、厚壁；绿色细胞不规则四边形，背面疣不明显，腹面呈乳头突；网状细胞少，限于叶片基底，与绿色细胞交界处呈直角形或圆方形，中肋每侧仅具网状细胞4—6行。中肋尖端常有短椭圆形的芽孢呈球状聚生。

产河口；生于树干上。台湾、广东、香港和海南有分布。也分布于印度、马亚西亚、印度尼西亚、菲律宾、新喀里多尼亚和夏威夷岛。

3．网藓属 **Syrrhopodon** Schwaegr.

纤细或粗壮丛集的树生藓类，茎无中轴，直立，多分枝，下部密披假根。叶干时常呈螺旋形卷缩，通常有鞘状基部，上部狭长或狭长舌形；叶片常有明显分化边缘，多由无色透明或稍呈黄色的1至多行窄长细胞组成狭长边缘，或由多层细胞构成，甚至呈栉片状加厚的肥厚边缘，叶边全缘或具齿，稀具刺状毛；中肋顶端常常着生多细胞的芽孢，背面常具粗疣或棘状刺；绿色细胞多具疣；鞘部阔大，无嵌条。孢子体不常见。蒴柄不甚长。孢蒴顶生，直立，圆柱形；蒴齿着生蒴口内方，单层，齿片16，披针形，具细疣。蒴盖先端具长喙状尖头。蒴帽兜形。

全世界约200余种，分布于热带及亚热带地区，中、南美洲及太平洋群岛种类特多。中国有17种和变种，云南有4种。

分种检索表

1（4） 叶片没有透明细胞构成的分化边。

2（3） 假根深红色；网状细胞与绿色细胞分界明显；绿色细胞背腹面具多疣………………………………………………………………………… **2．网藓 S. gardneri**

3（2） 假根棕色；网状细胞逐渐嵌入上部绿色细胞中，分界线不明显；绿色细胞背面平滑，腹面具乳头突………………………………………………… **3．日本网藓 S. japonicus**

4（1） 叶片上部具有长形透明细胞构成的分化边。

5（6） 叶鞘部不明显，边全缘；芽孢着生于中肋中部腹面上 ………………… **4．拟网藓 S. parasiticus**

6（5） 叶鞘部明显，边缘具弯曲长纤毛；芽孢着生中肋顶端 ……………… **1．鞘刺网藓 S. armatus**

1．鞘刺网藓 图版 87：4—5

Syrrhopodon armatus Mitt.（1863）；Reese et Lin（1991）.

密集丛生树干或腐木上的小形藓类，植物体矮小，暗褐绿色。茎高 5 毫米以下。叶密列，干时螺旋状扭转，湿时倾立，叶片长 1.5—3 毫米，鞘部稍阔大，上方边缘具 4—8 条长而弯曲的纤毛，长达 63 微米，叶片上部长披针形，边缘内卷，有狭的透明分化边缘，远离叶尖消失；中肋直达叶尖，背腹面均有长棘刺；叶片上部绿色细胞圆方形，直径约 6.3 微米，具单一长疣；鞘部为叶片长度 1/3—1/2，中肋两侧各具 4—5 行长方形，大形的网状细胞，网状细胞与绿色细胞交接处呈凸圆形。中肋顶端有时着生少数短棒形多细胞的芽孢。

产河口、思茅、景洪和勐海、沧源；生于海拔 1190—1250 米林下树干或树基上。四川、广东、香港、海南和广西有分布。非洲、澳大利亚、新西兰、新喀里多尼亚和夏威夷也有分布。

2．网藓 图版 87：1

Syrrhopodon gardneri（Hook.）Schwaegr.（1824）；Reese et Lin（1991）.

Calymperes gardneri Hook.（1819）.

植物体细小，密集丛生，深绿色，基部密被深红色假根。茎高 1 厘米。叶片干时卷曲，湿时直立，长 3—5 毫米，上部线形，基部较宽阔，边缘具齿；上部具三角形加厚的重齿，鞘部具锐齿，基部为微齿；中肋粗壮，直达叶尖下部，先端背面有疣；叶绿细胞圆方形，背腹面均具多疣；中肋每边约具 10 行网状细胞，呈三角形插入绿色细胞中。孢蒴未见。

产泸水、元阳、绿春、屏边、金平、思茅、勐海、勐腊、腾冲、沧源和景洪等地；生于海拔 2200—2350 米林地树干上。广布于我国长江以南各省和香港、海南、台湾等岛屿。泰国、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、巴布亚新几内亚、新喀里多尼亚和斐济均有分布。

3．日本网藓 图版 87：2—3

Syrrhopodon japonicus（Bsch.）Broth.（1924）；Reese et Lin（1991）.

Calymperes japonicum Besch.（1898）.

群集丛生、较粗壮的网藓，黄绿色至墨绿色。茎高约 3—4 厘米或更高，基部密披褐色假根。叶多列，干燥时弯曲，湿时平展，长 5—10 厘米，鞘部长倒卵形，约为叶片长度的 1/6—1/8，上部狭长线形，由多层细胞构成肥厚边缘，具对齿，鞘部边缘单细胞层，具小锯齿；中肋粗壮，腹面中部具小疣，上部具粗疣突；绿色细胞近于方形，背面具低矮小疣，腹面具乳头突；网状细胞逐渐插入绿色细胞中，界限不明显。孢子体未见。

产贡山（独龙江）、泸水、屏边、金平、思茅和景洪等地；生于海拔 2200—2350 米林地树干上。广布于我国长江以南各省和香港、海南、台湾等岛屿。泰国、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、巴布亚新几内亚、新喀里多尼亚和斐济均有分布。

4．拟网藓 图版 87：6

Syrrhopodon parasiticus（Brid.）Besch.（1996.）；Reese and Lin（1991）.

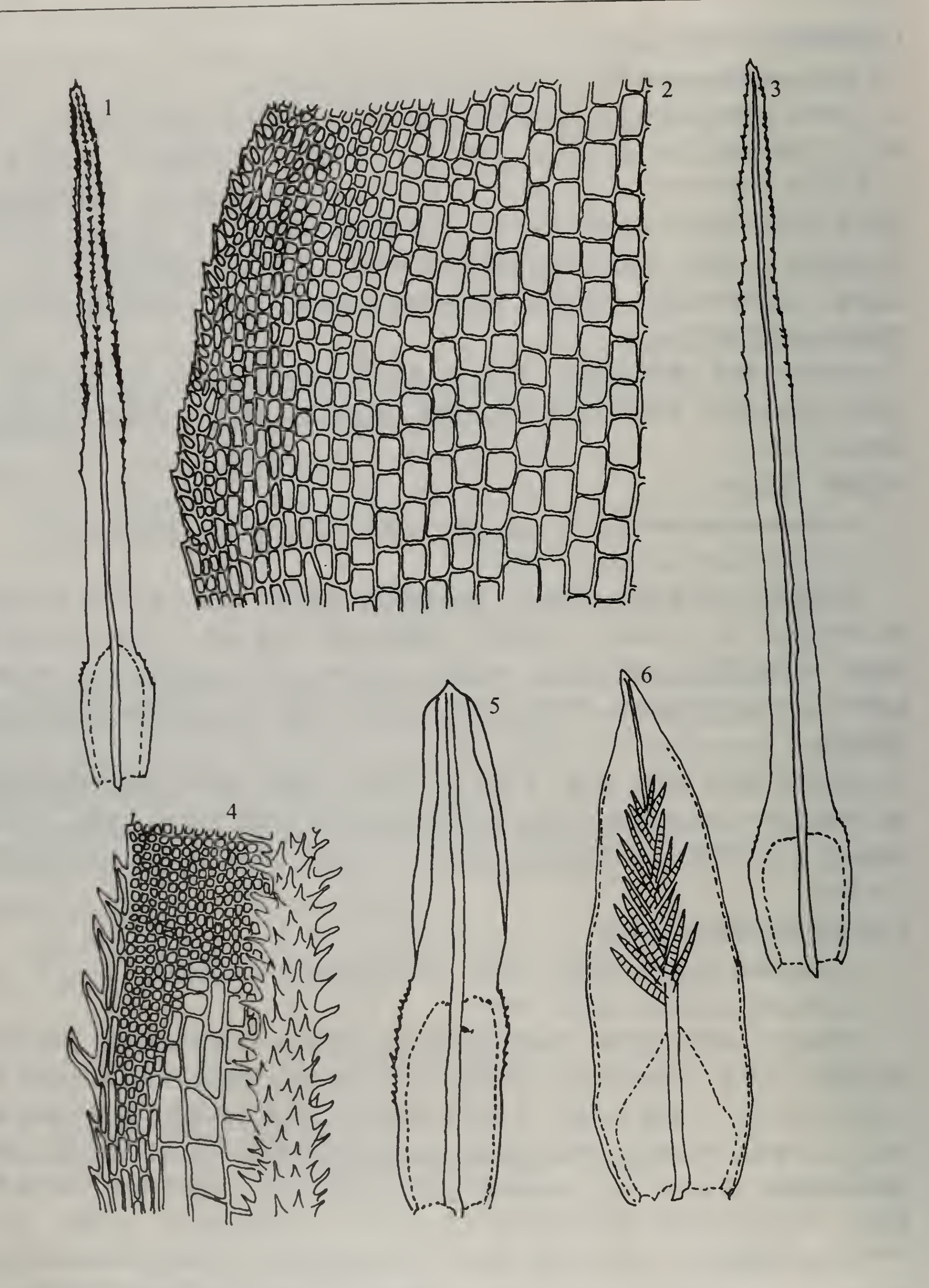


图 版 87

1. 网藓 Syrrhopodon gardneri (Hook.) Schwaegr.,1. 叶片(×30);2—3. 日本网藓 Syrrhopodon japonicus (Besch) Broth.,2. 叶鞘细胞(×195),3. 叶片(×22);4—5. 鞘刺网藓 Syrrhopodon armatus Mitt.,4. 叶鞘细胞(背面观)(×260),5. 叶片(×52);6. 拟网藓 Syrrhopodon parasiticus (Brid.) Besch.,6. 叶片(×22)。(林邦娟绘)

Bryum parasiticum Sw. et Brid. (1803); *Calymperopsis involuta* P. J. Lin (1979).

植物体黄绿色，树生。茎直立或弧曲，单一，稀分枝，高约 1.5 厘米，基部密被褐色假根。叶片干时紧贴，尖端扭曲，基本同向，湿时伸展，龙骨状内凹，长约 3—4 毫米，宽 0.7—0.8 毫米，由椭圆形基部渐延长成披针形、短尖，下部扁平，有微波，边全缘，上部边缘强烈内卷，尖端具微齿；中肋粗壮，直达叶尖或稍突出，叶片部分横切面双凸形，在鞘部的中肋横切面腹面扁平或内凹，约 5—7 个中央主细胞，背、腹厚壁层，无背细胞，腹细胞大，在叶片部分的腹细胞具乳头突，鞘部上的腹细胞平滑；叶绿细胞规则圆方形、单疣，直径 8—12 微米；叶片顶部边缘无分化，其余边缘有 1—3 个狭长、透明细胞；网状细胞占据整个鞘部，细胞方形或长方形，与绿色细胞交界呈锐角形。芽孢多，线形，着生于叶片中部中肋的腹面上。

产屏边、河口、西双版纳（景洪和勐海）。我国海南有产。热带美洲、东南亚、澳大利亚和大洋洲有分布。

9. 大帽藓科 Encalyptaceae

植物体直立，丛生垫状。茎单一或稀疏分枝。叶片干缩时卷缩，有时扭曲，潮湿时伸直倾立，舌形或匙形，先端圆钝或急尖，具短尖或细长透明毛尖；叶缘平直或下部背卷；中肋在先端前消失或伸出叶端；叶中上部细胞不规则圆方形，具细密瘤或平滑；叶基部细胞长方形，近边缘由数列细长形薄壁细胞组成明显的分化边。雌雄同株，或少数异株。蒴柄直立，干时扭曲。孢蒴圆筒形，直立，表面平滑或具纵长条纹。蒴盖具直长喙状尖头。蒴齿变化较大，多数单层或退化，稀双层。蒴帽大，钟帽形，黄色或黄褐色，略具光泽，表面平滑或上部具瘤，基部多具裂瓣。孢子较大，具瘤状纹饰，有极面分化。

本科全世界有 2 属。中国仅有大帽藓属 1 属，在云南有分布。

1. 大帽藓属 **Encalypta** Hedw.

植物体上部绿色或黄绿色，下部褐色，丛生垫状。茎直立，单一或稀疏分枝，多数无分化中轴。叶片干燥时强烈卷缩，潮湿时伸直倾立，舌形或卵披针形，先端圆钝，突出成小尖头，或具长毛尖；叶缘多数平直或下部背卷；中肋单一，粗壮，及顶或在叶端前消失；叶中上部细胞不规则圆方形，具细密疣，不透明；基部中肋两侧细胞长方形，横壁明显增厚，红褐色；近边缘 3—5 列细胞细长方形，薄壁。雌雄同株，稀雌雄异株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄直立，上部有时扭曲；孢蒴圆筒形或长卵形，多数直立，表面平滑或具纵长条纹；环带不分化，或由数列厚壁细胞组成；蒴齿单层，退化，稀双层。蒴帽大，钟帽形，覆盖整个孢蒴，黄白色或黄褐色，具光泽，表面平滑或上部具瘤突，基部多数具裂瓣。孢子大，具明显极面分化，表面多种瘤状纹饰，稀近于平滑。

本属中国已知 7 种，云南有 3 种。

分种检索表

1（2）叶先端具略突出短尖；蒴帽先端具长喙状尖为全长的 1/2 以上；孢子表面近于平滑……………………………………………………………………………………… **3. 大帽藓 E. ciliata**

2（1）叶先端具较长毛尖；蒴帽先端喙部长为全长的 1/4 以下；孢子表面具瘤状纹饰。

3（4）叶先端急尖，卵披针形；无蒴齿；孢子表面具不规则细瘤 ………… **1. 高山大帽藓 E. alpina**

4（3）叶先端圆钝，长舌形；有蒴齿；孢子表面具规则粗瘤 ……… **2. 尖叶大帽藓 E. rhaptocarpa**

1. 高山大帽藓 图版 88：1—3

Encalypta alpina Smith in Smith et Sowerby，(1805)；V. F. Broth.（1929）；P. C. Chen et al.（1963），Cao，Horton et Gao(1992)；C. Gao et al.（1996）.

Encalypta commutata Nees(1827)；*Encalypta giraldii* C. Muell.（1898）；P. C. Chen et al.（1963）.

植物体较大，高 1—3 厘米，密集丛生。茎单一或稀疏分枝，无分化中轴。叶干燥时略扭曲，从鞘状长形基部向上狭缩成披针形，先端具长毛尖；叶缘平直；中肋单一，粗壮，突出于叶端；中上部细胞不规则圆方形，具细密瘤，不透明；叶基部细胞长方形，具红褐色增厚横壁，边缘数列细胞细长线形，壁略增厚。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄直立，红褐色，长 7—10 毫米；孢蒴直立，长圆筒形，表面平滑；无蒴齿；环带不分化。蒴盖具直长喙状尖头。蒴帽窄长钟形，褐黄色，喙部短钝，约为全长的 1/5，基部具三角形裂瓣。孢子圆球形，直径 30—33 微米，表面具不规则细密瘤。

产云南西部边界；生于海拔 4350—4450 米一带的岩石面腐质上。在西藏、河北、内蒙古、陕西、甘肃等省区有分布。日本、蒙古、中亚（阿尔泰山、天山）、欧洲、北美洲、阿拉斯加、格陵兰岛、冰岛均有分布。

高山大帽藓的主要区别特征为：①叶基部鞘状，中部以上急剧收缩成披针形，先端突出成较长尖头，②蒴帽窄长，先端喙部短，约为全长的 1/5；③无环带和蒴齿分化；④孢子表面瘤小而不规则。

2. 尖叶大帽藓 图版 88：4—8

Encalypta rhaptocarpa Schwaegr.（1811）；Mitt.（1895）；P. C. Chen et al.（1963）；Cao，Horton et Gao(1992)；C. Gao et al.（1996）.

植物体绿色或黄绿色，高约 1 厘米。茎单一，无分化中轴。叶干燥时卷缩，长卵形或长舌形，上部宽，先端具长而透明毛状尖；叶缘平直或下部背卷；中肋粗壮及顶；叶上部细胞圆方形，不透明，具细密疣；叶基部细胞长方形，具褐色明显增厚横壁；近边缘数列细胞细长，薄壁。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄红褐色，直立，干燥时上部扭曲；孢蒴长圆筒形，直立，表面多数具纵条纹；蒴齿单层，披针形，黄白色，表面具细密瘤。环带分化，由 2 列厚壁细胞组成。蒴盖具直长喙状尖。蒴帽钟形，先端喙部短钝，约为全长的 1/4，基部具不规则裂瓣。孢子直径 24—26 微米，表面具粗瘤状纹饰。

产中甸（石卡拉山）；生于海拔 3600—3780 米的石面薄土上。分布于西藏、河北、

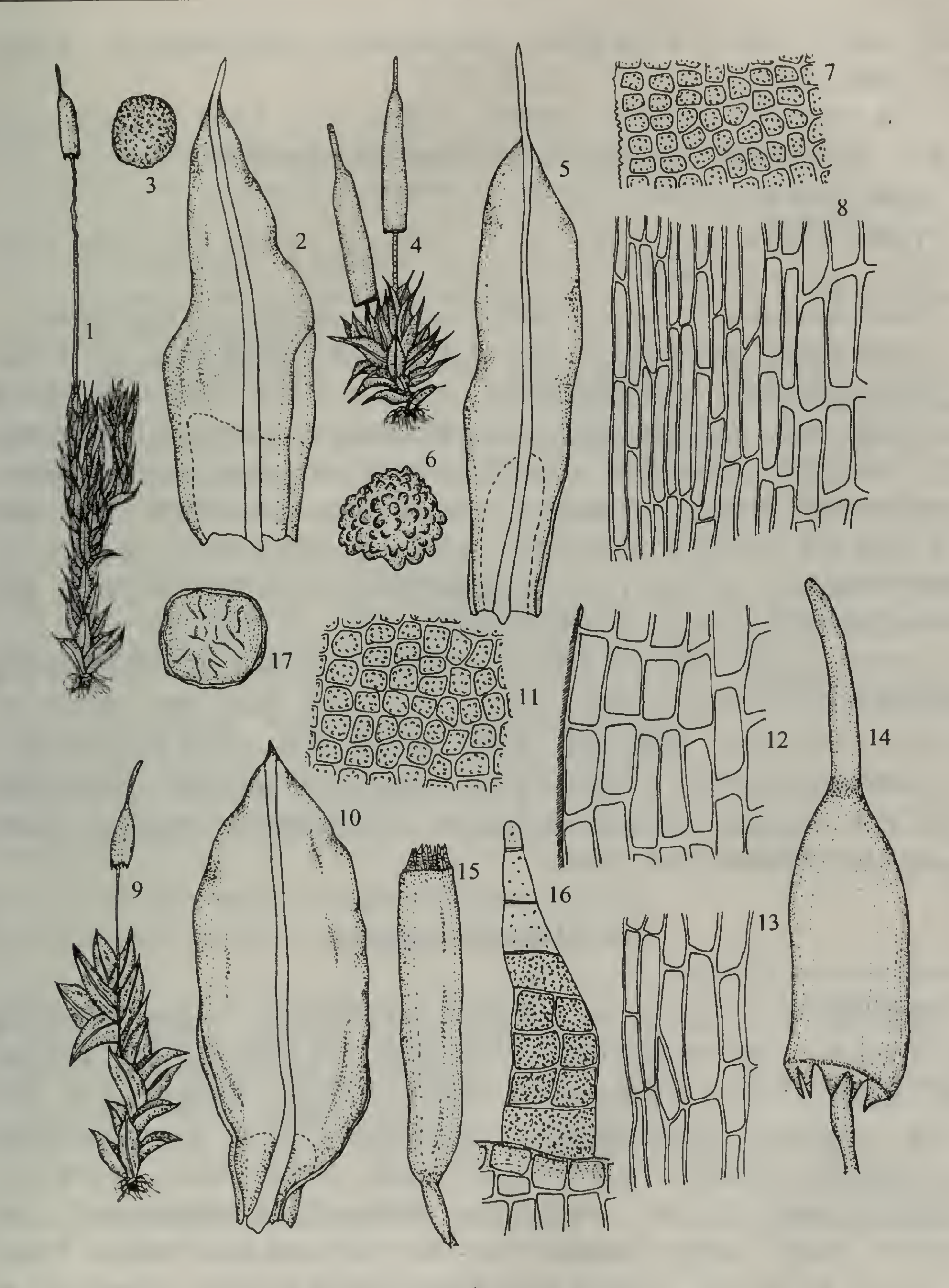


图 版 88

1—3. 高山大帽藓 Encalypta alpina Smith, 1. 植物体（×4），2. 叶片（×30），3. 孢子（×335）；4—8. 尖叶大帽藓 E. rhaptocarpa Schweagr., 4. 植物体（×5），5. 叶片（×30），6. 孢子（×550），7. 叶上部细胞(×335)，8. 叶基部细胞（×335）；9—17. 大帽藓 E. ciliata Hedw., 9. 植物体（×5），10. 叶片（×25），11. 叶上部细胞（×335），12. 叶基部中肋两侧细胞（×335），13. 叶基部近边缘细胞（×335）；14. 蒴帽（×25），15. 孢蒴（×25），16. 蒴齿（×335），17. 孢子（×550）。(曹同绘)

山西、内蒙古、甘肃。日本、夏威夷岛、亚洲北部和中部、欧洲北部和中部、北美洲、冰岛、格陵兰岛也有。

本种主要特征为：叶近舌形，先端圆钝，具透明长毛尖；蒴齿单层，披针形，表面具密瘤；蒴帽喙部短钝，为全长的1/4左右；孢子表面具粗瘤状纹饰。

3. 大帽藓 图版88：9—17

Encalypta ciliata Hedw.（1801）；P. C. Chen et al.（1963）；Cao，Horton et Gao（1992）；C. Gao et al.（1996）.

Encalypta breviseta C. Muell.（1896）；*Encalypta erythrodonta* C. Muell(1898).

植物体较粗壮，绿色或黄绿色，高2—3厘米。茎单一或稀疏分枝，无分化中轴。叶干燥时强烈卷缩扭曲，呈长卵圆形或舌形，先端急尖；叶缘中下部两边背卷，略呈波状；中肋单一粗壮，及顶或突出成短尖；叶上部细胞圆方形，具细密疣；叶基部细胞长方形，具明显红褐色增厚的横壁；近边缘数列细胞窄长方形，薄壁。雌雄同株。雌孢叶与上部茎叶同形。蒴柄直立，干燥时扭曲，长5—12毫米；孢蒴长圆筒形，直立，表面平滑；蒴齿单层，短披针形，表面具细疣。环带不分化。蒴盖先端具直长喙状尖头。蒴帽钟状，喙部细长，为全长的1/2—1/3，基部边缘具长三角形裂瓣。孢子黄色，直径32—35微米，表面近于平滑，有少数不规则皱折。

产中甸（元宝山）、德钦（白芒雪山）；生于海拔3000—3560米高山带石灰岩石缝或岩面薄土上。分布于四川、西藏、内蒙古、河北、新疆、陕西、青海、黑龙江、吉林、辽宁、台湾。日本、伊朗、欧洲、北美洲、南美洲、非洲、巴布亚新几内亚也有。

本种蒴帽具细长喙部，为全长的1/2以上，基部具规则三角状裂瓣，与我国其他种不同。此外，叶长舌形，向上渐尖，具突出小尖，中下部边缘背卷；蒴齿单层，短披针形；孢子近于平滑等特征均易于识别。

10. 丛藓科 Pottiaceae

植物体矮小丛生，茎直立，单一，稀叉状分枝或成束状分枝。叶多列，干燥时多皱缩，稀紧贴茎上；潮湿时伸展或背仰；叶片多呈卵状、三角状或线状披针形，稀呈阔卵圆形，椭圆形，舌形；先端多渐尖或急尖，稀圆钝；叶边全缘，稀具微齿，平展，背卷或内卷；中肋多粗壮，长达叶尖或稍突出，稀在叶尖稍下处消失，具各式背或腹厚壁束；叶细胞呈多角状圆形、方形或5—6边形，细胞壁上具疣或乳头突起，稀平滑无疣；叶基部细胞往往分化呈长方形，多平滑而透明。雌雄异株或同株。孢蒴多呈卵形、长卵状圆柱形，稀球形，多直立，稀倾斜或下垂，蒴壁平滑；蒴齿单层，稀缺如，常具基膜，齿片16条，稀32条，多呈狭长披针形或线形，直立或向左旋扭，往往被细疣；蒴盖呈锥形，先端呈长尖喙状；蒴帽多兜形，孢子形小。

本科有6亚科，约87属，中国已记录有31属，多分布在温带地区，少许属种分布到寒地或热带。多生于岩石上、林地上，还往往见于钙质土或墙壁上；云南已报道有25属，99种及5变种。

分属检索表

1（12）　叶多呈舌形、卵圆形或剑头形；叶细胞较大；中肋仅具背部厚壁细胞束。
2（3）　叶片多呈剑头形或狭长舌形；叶基细胞小，呈短矩形；蒴齿缺如……………………………………………………………………………………… **19. 剑叶藓属 Scopelophila**
3（2）　叶片多呈阔卵圆形；叶基细胞较大，呈宽大的长方形；具蒴齿。
4（5）　叶片腹面上半段从中肋处突生成丛的绿色丝状体 ……………………… **1. 芦荟藓属 Aloina**
5（4）　叶片腹面不具绿色丝状体。
6（7）　叶细胞多具粗疣，不透明，孢腔轮廓不清；具蒴齿，有基膜，齿片 32 条，细长线形，向左旋扭 ……………………………………………………………… **22. 墙藓属 Tortula**
7（6）　叶细胞多平滑，稀具疣，透明，孢腔轮廓清晰；蒴齿缺如，或无基膜，仅具 16 条短披针形齿片，直立或略向左旋。
8（11）　中肋先端不突出叶尖；孢蒴多直立，蒴齿缺如，或具齿片但不 2 裂，或不规则裂或仅具穿孔。
9（10）　叶片成卵圆形，叶基阔；叶基部细胞呈阔的长方形 ……………………… **16. 丛藓属 Pottia**
10（9）　叶片呈剑头状狭长舌形，叶基狭；基部细胞呈狭短矩形 ………… **25. 小墙藓属 Weisiopsis**
11（8）　中肋先端突出叶尖呈毛状；孢蒴多倾立，蒴齿片规则 2 裂，常呈双并列……………………………………………………………………………………… **6. 链齿藓属 Desmatodon**
12（1）　叶片呈长披针形，叶细胞较小；中肋背面及腹面均具厚壁细胞束。
13（24）　叶多呈狭长披针形，叶缘上段常内卷，叶基细胞有明显分化。
14（19）　叶缘稍内卷，叶基分化的无色细胞沿两侧叶边向上延伸。
15（16）　叶基成阔卵状，向上渐尖呈披针形；叶缘基部具明显的波纹，中上部有锯齿…………………………………………………………………………………… **14. 侧出藓属 Pleurochaete**
16（15）　叶呈狭卵状长披针形；叶缘基部无明显的波纹，叶边全缘。
17（18）　叶基阔大，鞘状抱茎，中肋往往突出叶尖呈刺状；蒴齿直立…………………………………………………………………………… **17. 拟合睫藓属 Pseudosymblepharis**
18（17）　叶基狭，不抱茎；中肋不突出叶尖；蒴齿旋扭 ………………………… **21. 纽藓属 Tortella**
19（14）　叶缘明显内卷，叶基分化的无色细胞不沿两侧叶边向上延伸。
20（21）　叶片具 2 层细胞，腹面细胞有乳头状突起 ……………………… **20. 反扭藓属 Timmiella**
21（20）　叶片具单细胞层，叶细胞具疣或平滑。
22（23）　叶细胞具多个细小马蹄状疣；蒴齿无基膜，齿片短，不分裂，且常不发育或缺如……………………………………………………………………………… **24. 小石藓属 Weissia**
23（22）　叶细胞满被粗圆疣；蒴齿具基膜，齿片纵长 2 裂 …………… **23. 毛口藓属 Trichostomum**
24（13）　叶多呈长卵圆形或卵状披针形，叶缘不内卷，叶基细胞无明显分化。
25（36）　叶缘平直或略内曲；蒴盖先端喙部长于孢蒴壶部。
26（31）　植株密集丛生，密被假根；叶多狭长披针形或线形；孢蒴侧生。
27（28）　叶片先端圆钝；中肋不及顶 ……………………………… **15. 侧立藓属 Pleuroweisia**
28（27）　叶片先端尖锐；中肋及顶。
29（30）　叶片呈阔披针形；叶基细胞无明显分化 ……………………… **2. 丛本藓属 Anoectangium**
30（29）　叶片呈狭长线形；叶基细胞有分化 ……………………………… **13. 大丛藓属 Molendoa**

31（26） 植物体疏丛生，仅基部疏被假根；叶呈卵状或椭圆状披针形；孢蒴顶生。
32（33） 叶片上部细胞具多个细疣 …………………………………………… **8．净口藓属 Gymnostomum**
33（32） 叶片上下部细胞均平滑无疣。
34（35） 叶 3 列，中肋先端呈长刺状突起；叶细胞呈不规则多角形，壁特厚；叶缘下部有少数线形细胞构成的明显分化边；蒴齿缺如 ……………………………………… **18．仰叶藓属 Reimersia**
35（34） 叶多列，中肋不突出叶尖；叶细胞多呈方形或矩圆形；叶缘无狭细胞形成的分化边；具蒴齿 ………………………………………………………………………… **9．圆口藓属 Gyroweisia**
36（25） 叶缘内曲或背卷；蒴盖先端喙部短于孢蒴壶部。
37（38） 叶细胞呈 5—6 角形，密被粗疣；叶基细胞分化呈狭长方形或线形 ……………………………………………………………………………………… **12．薄齿藓属 Leptodontium**
38（37） 叶细胞多呈方形、圆形或短矩形，疏被细疣或平滑；叶基细胞呈短矩形，无明显分化。
39（40） 叶片呈舌形或剑头形，叶细胞多具乳头；蒴齿缺如…………………… **11．湿地藓属 Hyophila**
40（39） 叶片呈披针形或卵圆形；叶细胞多具疣；蒴齿常存。
41（42） 叶缘具粗齿……………………………………………………… **5．红叶藓属 Bryoerythrophyllum**
42（41） 叶边全缘，或仅先端具微齿。
43（44） 叶片多呈卵状或披针状舌形，叶边平直；叶基细胞有分化 …… **10．石灰藓属 Hydrogonium**
44（43） 叶片多呈披针形，两侧边整齐的向背面卷曲；叶基细胞无明显分化。
45（46） 叶细胞密被粗疣；雌苞叶长大，具高的鞘部，且卷成圆筒形；蒴齿缺如……………………………………………………………………………………………… **4．美叶藓属 Bellibarbula**
46（45） 叶细胞平滑无疣或被细疣；雌苞叶短小，不具筒形鞘部；具细长蒴齿。
47（48） 叶片多呈卵圆形-长椭圆形，先端急尖，顶部往往具长或短的小尖头；叶基细胞分化明显呈狭长形，且无色透明；叶腋生毛的单列细胞均透明…………………… **3．扭口藓属 Barbula**
48（47） 叶片多呈阔披针形或狭长披针形，先端渐尖，顶部钝而无小尖头；叶基细胞分化不明显，呈短长方形，绿色不透明；叶腋生毛的基细胞呈黄褐色 ………… **7．对齿藓属 Didymodon**

1．芦荟藓属 **Aloina** Kindb.

植物体二年生，矮小成芽苞状，密集丛生。茎短小，单生，无中轴。叶厚而硬，干时卷缩，老时呈红棕色；叶呈卵圆形，基部具明显阔大的鞘部；叶先端渐尖或圆钝，常内卷成兜形；叶边全缘，内卷；中肋平而阔，长达叶尖，稀突出叶先端呈刺芒状，叶面上部中肋上着生多数绿色分枝的丝状体，每一分枝先端细胞壁增厚；叶片细胞呈不规则的扁长方形，壁厚，平滑，绿色；叶缘细胞往往无色。雌雄异株或杂株。苞叶与叶同型，仅稍长大。蒴柄细长，呈红色或紫红色，孢蒴直立，呈长卵状圆柱形；环带常存；蒴齿长，具短基膜，齿片 32 条，呈线状，无节而具细密疣，向左旋扭；蒴盖圆锥形；蒴帽兜形。孢子小，黄绿色，多平滑，稀具疣。

本属约 10 种，多分布于温带及寒温带地区，着生于石灰岩及碱性土上。中国已记录 2 种，云南均有分布。

分种检索表

1（2） 叶片先端圆钝，内卷成兜形，叶中肋特宽，长达叶先端即消失 ……………………………… …………………………………………………………………………… **2. 钝叶芦荟藓 A. rigida**

2（1） 叶片先端尖锐，不内卷；中肋狭，突出叶尖成红色刺芒状 …………………………………… ……………………………………………………………………… **1. 斜叶芦荟藓 A. obliquifolia**

1. 斜叶芦荟藓 图版 89：1—4

Aloina obliquifolia (C. Muell.) Broth. (1902); P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula obliquifolia C. Muell. (1898).

植物体细小，高约 3 毫米。茎短，直立，疏被叶。叶片长约 2 毫米，干燥时卷曲，叶基阔，呈鞘状抱茎，叶呈阔卵圆形，内凹，先端渐尖，向内卷合成兜形；叶边全缘，内卷，中肋长，突出叶尖呈刺芒状，红色。叶细胞呈扁长方形或椭圆形，壁特厚。雌雄异株，蒴柄长约 2.2 毫米，下部红色，上部黄棕色；蒴齿线状，红色，2—3 回左向旋扭；环带由 2—3 列细胞构成，熟后自行卷落。

产丽江玉龙雪山雪蒿村附近；生于海拔 3000 米以上的潮湿土地上。内蒙古及陕西有分布。为中国特有种。

2. 钝叶芦荟藓 图版 89：5—8

Aloina rigida (Hedw.) Limpr. (1888); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula rigida Hedw. (1801); *Aloina stellata* Kindb. (1883); P. C. Chen (1941); *A. anthropophila* (C. Muell.) Broth. (1902).

植株矮小，呈芽苞形。叶呈阔卵形或舌形，先端圆钝，内卷呈兜形；叶边全缘；中肋特宽，上段腹面具多数绿色分枝的丝状体。蒴柄长 1—2 厘米，红褐色；孢蒴直立长圆柱形；蒴齿红色，齿片长线形，向左旋扭；蒴盖圆锥形，具长喙。孢子黄绿色，光滑。

产滇西北地区；多生于 2800—3500 米一带的林地上或岩壁上。西藏、陕西、河北及内蒙古等省区有分布。中亚、俄罗斯（西伯利亚）、欧洲、北非及北美也有分布。

2. 丛本藓属 **Anoectangium** Schwaegr.

植物体纤细，紧密丛生，呈鲜绿或黄绿色，茎直立，高约 2—4 厘米，稀分枝，基部常丛生假根；中轴不分化或分化不明显。叶斜伸，多呈狭长披针形，先端常旋扭；中肋强劲，长达叶尖；叶细胞圆形或多角形，每个细胞具数枚圆疣；叶基部细胞稍具分化，呈长方形，有时透明。雌雄异株。苞叶较长，基部呈鞘状。孢蒴长倒卵形，蒴盖先端具长形斜喙，蒴帽呈兜形；孢子棕黄色，平滑无疣。

本属约有 60 余种，多分布于世界各地温暖而潮湿的山区或冷凉地区，常见于岩面

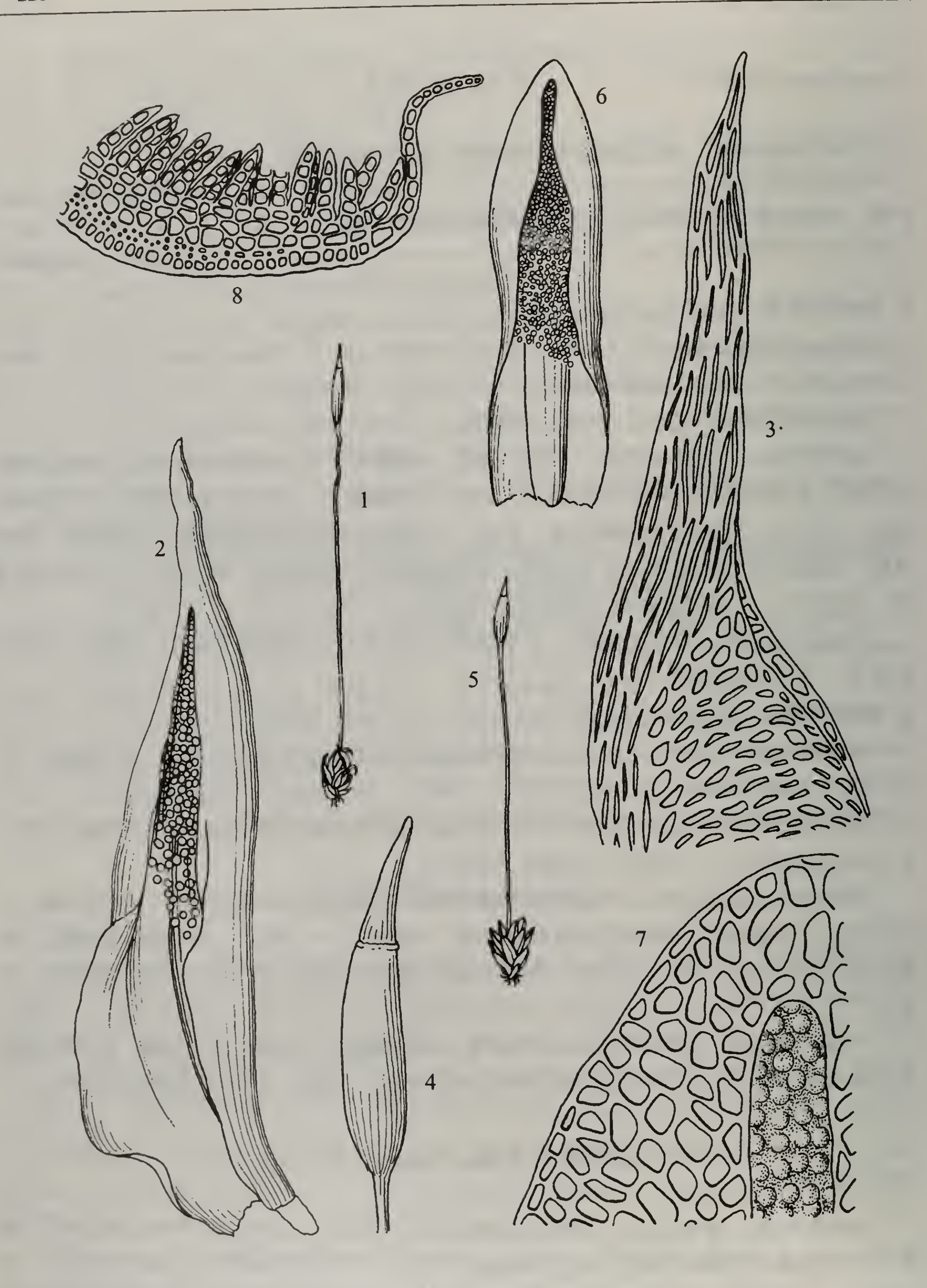


图 版 89

1—4. 斜叶芦荟藓 Aloina obliquifolia (C. Muell.) Broth., 1. 植株 (×2), 2. 叶 (×45), 3. 叶先端细胞 (×340), 4. 孢蒴 (×22); 5—8. 钝叶芦荟藓 A. rigida (Hedw.) Limpr., 5. 植株 (×2), 6. 叶 (×45), 7. 叶先端细胞 (×340), 8. 叶片横切面 (×168)。(仿陈邦杰)

薄土上。我国已记录有 7 种，云南有 4 种。

分种检索表

1 (4) 叶片干燥时直伸，贴于茎上。
2 (3) 植株纤细；叶中肋在叶尖稍下处即消失 ………………………………… **1. 丛本藓 A. aestivum**
3 (2) 植株较粗壮，叶片中肋长达叶尖或稍突出……………………………… **2. 阔叶丛本藓 A. clarum**
4 (1) 叶片干燥时卷曲，不贴于茎上。
5 (6) 植株纤细，叶片狭长披针形，先端狭长渐尖 …………………… **3. 扭叶丛本藓 A. stracheyanum**
6 (5) 植株较粗壮，叶片阔披针形，先端较短宽渐尖 …………………… **4. 卷叶丛本藓 A. thomsonii**

1. 丛本藓 图版 90：1—7

Anoectangium aestivum (Hedw.) Mitt. (1869); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Gymnostomum aestivum Hedw. (1801); *Anoectangium compactum* Schwaegr. (1811); P.C. Chen (1940); *Gymnostomum euchloron* Schwaegr. (1827); *Anoectangium euchloron* (Schwaegr.) Mitt. (1869); X. J. Li in C. Gao (1996); *Anoectangium tenellum* (Mitt.) Par. (1894); *Angostroemia nipponica* Sak. (1937).

植株纤细，鲜绿色，往往密集丛生呈垫状。茎直立，高 1.5—2 厘米。叶密生，呈卵状或长椭圆状，披针形，长 1—1.7 毫米，宽 0.2—0.3 毫米，先端渐尖，内折呈龙骨状；叶缘具圆钝齿；中肋粗壮，长达叶先端稍下处消失，绝不突出叶尖；叶细胞呈不规则的方形—圆形，直径约 6—10 毫米，胞壁上密被粗疣；基部细胞呈长方形，稀具疣，近中肋处细胞平滑无疣。蒴柄长 0.5—1.5 厘米，黄色。孢蒴呈长圆筒形或狭倒卵形。蒴齿缺失。孢子暗黄色，平滑。

产宾川、滇西北及昆明；多生于 2000—3500 米一带的林缘及路边土壁上。西藏、四川、江苏、浙江、陕西、山东、辽宁、吉林及黑龙江等省区有分布。喜马拉雅西部、克什米尔、菲律宾、日本、非洲、欧洲、北美及南美也有分布。

2. 阔叶丛本藓 图版 90：8—14

Anoectongium clarum Mitt. (1859); P. C. Chen (1940); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

A. latifolium Broth. (1929).

植株较粗壮，鲜绿或黄绿色。茎直立，稀分枝，具叶茎长 10—22 毫米，宽 0.5—1.5 毫米。叶呈披针形，或线状披针形，长 1—1.77 毫米，宽 0.2—0.4 毫米，先端渐尖，叶边平展，全缘；中肋粗壮，长达叶尖或突出呈芒刺状；叶细胞呈多角状圆形，直径为 6—12 微米×8—4 微米，壁较厚，每细胞壁上具数枚粗圆疣；叶基部及近中肋处的细胞呈不规则的长方形，直径为 10—26 微米×4—8 微米，壁薄，稀具疣，蒴柄长 12—14 毫米，呈红棕色；孢蒴圆筒形，长约 0.6 毫米，直径约 0.4 毫米；蒴齿缺失，孢子圆球形，直径约 17—20 微米。

产大理、昆明及滇中高原；往往生于林缘土坡、路边及沟边石壁上，多见于海拔

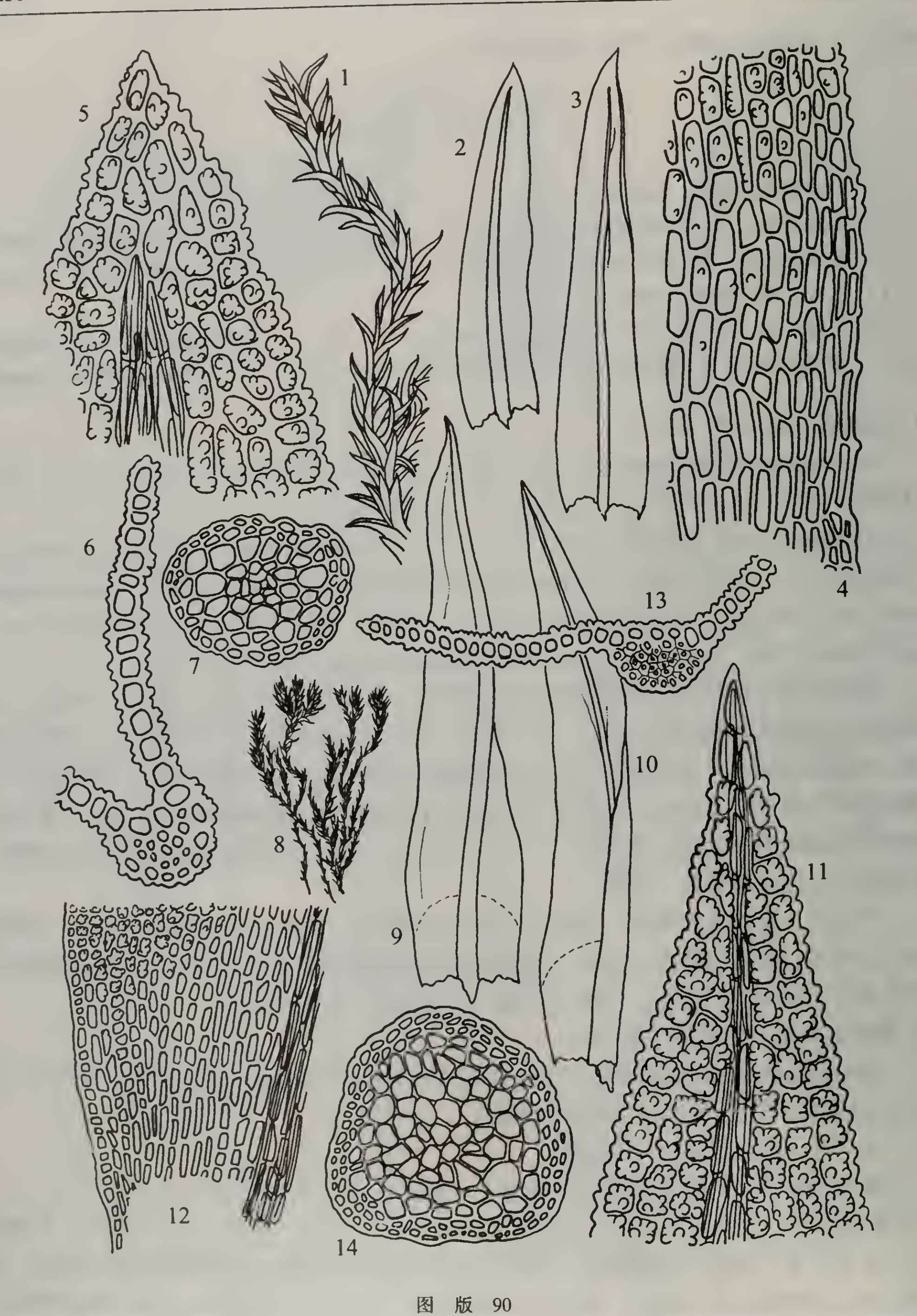


图 版 90

1—7. 丛本藓 Anoectangium aestirum (Hedw.) Mitt., 1. 植株上段（×12），2—3. 叶（×64），4. 叶基部边缘细胞（×640），5. 叶先端细胞（×640），6. 叶片横切面（×640），7. 茎横切面（×260）；8—14. 阔叶丛本藓 A. clarum Mitt., 8. 植物体（×1），9—10. 叶（×64），11. 叶先端细胞（×640），12. 叶基部细胞（×260），13. 叶片横切面（×260），14. 茎横切面（×260）。（黎兴江、吴锡麟绘）

2000—3000 米一带地区，也见于高山沼泽化草甸土上。西藏、四川、台湾、陕西及河南等省区有记录。喜马拉雅西北部、锡金（模式产地）、尼泊尔及缅甸也有分布。为典型的中国-喜马拉雅成分的代表种类。

3. 扭叶丛本藓　图版 91：1—8

Anoectangium stracheyanum Mitt. (1859); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Anoectangium tortifolium Jaeg. (1870); *A. gymnostomoides* Broth. et Yas. (1915); *A. perminutum* Broth. (1924); *A. tortifolium* Jaeg. var. *gymnostomoides* (Broth. et Yas.) Chen (1941); *A. stracheyanum* var. *gymnostomoides* (Broth. et Yas.) Wijk. et Marg. (1958).

植株黄绿色，密丛生。茎直立，纤细，高仅 0.5—1.4（1.6）厘米，不分枝或在茎顶分枝。叶干时卷曲，潮湿时向上伸展，呈狭长披针形，长 0.8—2 毫米，宽 0.15—0.3 毫米，先端渐尖，叶边平展全缘；中肋粗壮，长达叶尖，先端往往呈刺状突出；叶细胞呈不规则的方形或多边状圆形，直径为 5—12 微米×6—10 微米，壁稍增厚，具粗大圆形突疣。蒴柄呈黄棕色，长约 6—10 毫米，孢蒴直立，呈长卵形或短圆柱形，长约 1.2 毫米，蒴盖具斜喙状长尖。孢子圆球形，呈褐绿色，直径约 10—13 微米。

产昭通、镇雄、贡山、福贡、昆明及滇中高原各地、丘北、个旧等；多生于海拔 2000—4000 米林带的岩石上或岩面薄土上，在石缝中及滴水石壁上也可见，还可生于海拔 5000 米左右的冰川石上，以及高寒地区草甸上。西藏、福建、山西、北京及河北等有分布。锡金（模式产地）、尼泊尔、缅甸、印度及日本也有分布。

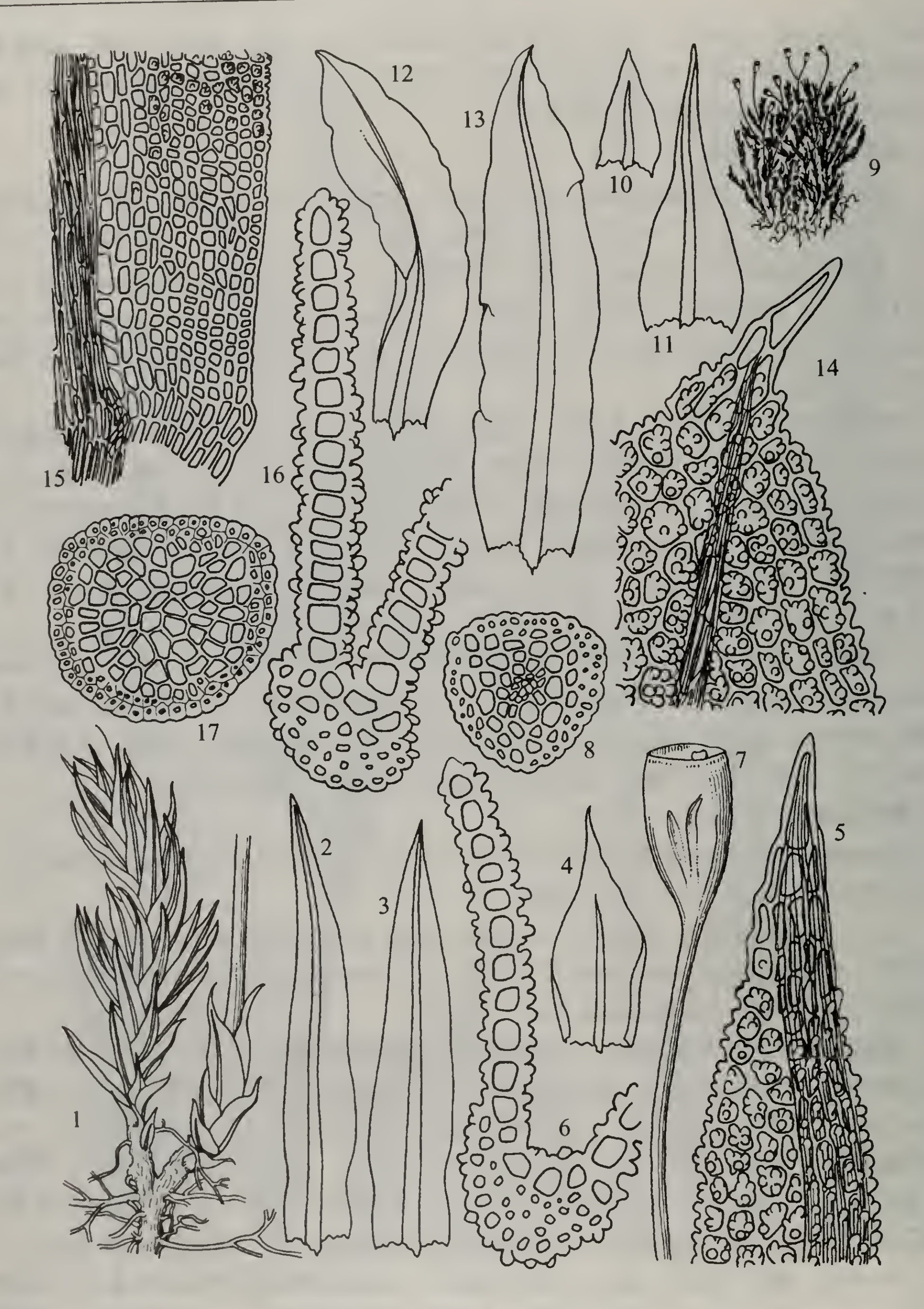
4. 卷叶丛本藓　图版 91：9—17

Anoectangium thomsonii Mitt. (1859); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

A. crispullum Wils. (1857); *A. pulvinatum* Mitt. (1891); *A. laxum* C. Muell. (1898); *A. subpulvinatum* Broth. (1924); V. F. Broth. (1929); *A. schensianum* C. Muell. (1927); *A. kweichowense* Bartr. (1935).

植株较粗壮，上部黄绿色，下部黄褐色，密被褐色假根。茎直立，高 3—10 毫米，具叉状分枝。叶干燥时卷缩，潮湿时倾立，呈卵状或椭圆状披针形，长 0.5—1.5 毫米，宽 0.2—0.3 毫米，先端渐尖；叶边平展，全缘；中肋粗壮，长达叶尖或稍突出。叶上部细胞呈多角状圆形，直径为 6—14 微米×6—11 微米，壁厚，具数枚大圆疣；基部细胞呈短矩形，平滑无疣。雌雄异株。苞叶短小。蒴柄长约 6—7 毫米；孢蒴圆形或卵状圆柱形，长 0.5—0.8 毫米；蒴口大，蒴齿缺如；蒴盖圆柱形，先端具斜长喙状尖。

产中甸、德钦、维西、贡山（独龙江沿岸）以及昆明附近滇中高原各地；广泛生于海拔 2000—4000 米地带；多见于石壁上、土墙上及岩面薄土上，也见于林地上及林缘土坡上。西藏、贵州、四川、广东、福建、台湾、江西、浙江、安徽、陕西、河南、河北、辽宁、吉林、黑龙江等省区广泛分布。缅甸、锡金（模式产地）、尼泊尔、印度、日本及俄罗斯远东地区也有分布。



图版 91

1—8. 扭叶丛本藓 Anoectangium stracheyanum Mitt.，1. 植株（×26），2—4. 叶（×64），5. 叶先端细胞（×640），6. 叶片横切面（×640），7. 孢蒴（×26），8. 茎横切面（×260）；9—17. 卷叶丛本藓 A. thomsonii Mitt.，9. 植物体丛（×1），10—13. 叶（×64），14. 叶先端细胞（×640），15. 叶基部细胞（×260），16. 叶片横切面（×640），17. 茎横切面（×260）。（黎兴江、吴锡麟绘）

3．扭口藓属 Barbula Hedw.

植株矮小、纤细或略粗壮，绿色或带红棕色，往往密集丛生，或呈紧密的垫状。茎直立，具分化的中轴，叉状分枝，基部密生假根。叶干时紧贴，湿时散列，有时背仰，呈卵圆形、椭圆形、舌形，或卵状披针形，先端渐尖或急尖，往往由 1 枚或少数细胞形成刺状尖，叶边全缘，整齐背卷；中肋粗壮，长达叶尖或在叶尖稍下处消失，稀突出叶尖；叶上部细胞形小，呈多角状圆形或方形，壁稍增厚，不透明，往往具各式的多个疣，稀具乳头或平滑；细胞间界限不清，基部细胞长大，多呈矩形，平滑无疣，且透明，形成或多或少明显的倒 V 形分化区，从叶横切面观，中肋部位具背及腹二厚壁束，叶腋的毛由 4—10 个以上细胞组成，全透明。雌雄异株，苞叶较长大，具高鞘部，孢蒴直立，稀稍倾立，呈卵状圆柱形，稀稍弯曲；环带多具 1—3 列分化细胞；蒴齿细长，齿片呈线形，32 条多呈螺形左旋，稀直立，密被细疣；蒴盖圆锥形，先端具长喙；蒴帽兜形。孢子小，多呈褐绿色或淡绿色，多平滑，稀具细疣。有时叶腋或叶面上着生由众多细胞构成的，多种形态的大型无性芽胞体。

本属全世界已报道约 100 余种，主要分布于南北半球的温带地区及暖热地区，多生于钙质土或石灰岩上。中国已记录有 13 种，广布于南北各地的平野及高山上。云南有 6 种。

分种检索表

1（6） 叶片呈卵状或三角状狭长披针形，先端狭，渐尖。
2（3） 叶片中上部细胞呈多角形，每个细胞壁上具 1（2）个小圆疣 ……………………………… **2．长尖扭口藓 B. ditrichoides**
3（2） 叶片中上部细胞呈方形或短长方形，细胞壁平滑无疣。
4（5） 叶片呈卵状狭长披针形，叶缘两侧均背卷；叶细胞呈不规则方形，胞壁增厚 ……………………………… **5．狭叶扭口藓 B. subcomtorta**
5（4） 叶片呈三角状狭长披针形，叶缘很少背卷；叶细胞呈规则的短长方形，细胞壁薄 ……………………………… **1．砂地扭口藓 B. arcuatum**
6（1） 叶片呈阔卵圆形或呈卵状、三角状椭圆形，先端阔，多圆钝或急尖。
7（8） 叶先端具微齿；叶细胞平滑无疣……………………………… **3．爪哇扭口藓 B. javanicum**
8（7） 叶先端平滑；叶细胞壁上具多个疣状突起。
9（10） 叶中上部细胞较大，呈方形或多角状圆形；每个细胞壁上具多个马蹄状高突的疣 ……………………………… **6．扭口藓 B. unguiculata**
10（9） 叶中上部细胞较小，呈不规则的多角形；每个细胞壁上具多个小形不规则的单疣 ……………………………… **4．拟石灰藓 B. pseudo-ehrenbergii**

1．砂地扭口藓 图版 93：1—5

Barbula arcuata Griff.（1842）.

Barbula comosa Dozy et Molk.（1844）；*Barbula subulata* Broth.（1926）；*Hydrogo-*

nium comosum (Dozy et Molk.) Hilp. (1933); Saito (1975); X. J. Li in C. Gao (1996); *Hydrogonium arcuatum* (Griff.) Wijk et Marg. (1958); X. J. Li (1985).

植株挺硬，密集丛生。茎直立，稀分枝，下部密被褐色假根。叶倾立，呈卵状或距圆状狭披针形；先端渐尖，边全缘，稍背卷；中肋粗壮，向上渐细，至叶尖稍下处消失；叶细胞呈4—5边形，排列整齐，壁薄，平滑；基部细胞稍长大，呈不规则的狭长方形，薄壁，平滑而透明。

产昆明、安宁、呈贡、澄江、玉溪、景洪、勐海及勐腊等地；多生于海拔600—2000米一带地区的岩壁上、林地上、林缘及河谷边土壁上或河滩地上。广泛分布于西藏、贵州、四川、湖南、台湾、浙江、江苏、安徽、陕西、河南、河北、辽宁及吉林等省区。锡金、尼泊尔、印度、日本、菲律宾及印度尼西亚等也有分布。

2. 长尖扭口藓 图版 92：1—11

Barbula ditrichoides Broth. (1924); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植株紧密丛生，呈黄绿色。茎直立，高约2—3.5厘米，多单一，稀分枝。叶干燥时紧贴于茎上，湿时倾立，呈三角状-阔卵圆状披针形；叶边全缘，背卷；中肋突出叶尖呈刺芒状，带红棕色；叶片上部细胞呈不规则方形带圆形，壁稍厚，具单一细疣；基部细胞呈不规则的长方形，多平滑透明。

产德钦、贡山、中甸、维西、宾川、大理、腾冲、潞西及瑞丽等地；多生于1000—3000多米的林地上，或林缘岩石上、土壁上、沟边、路旁岩面薄土上或石缝中，稀见于树干基部或墙壁角下。广泛分布于西藏、贵州、四川（模式产地）、湖北、湖南、江西、福建、台湾、浙江、江苏、上海、安徽、新疆、青海、陕西、河南、山西、内蒙古、辽宁等地。为中国特有种。

3. 爪哇扭口藓 图版 93：6—8

Barbula javanica Doz. et Molk. (1844).

Hydrogonium javanicum (Doz. et Molk.) Hilp. (1933); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植株黄绿色，密集丛生。茎直立，矮小，高仅1.5—1厘米，多具叉状分枝。叶干时覆瓦状贴生，湿时倾立，呈卵状舌形；叶边中下部平展，先端略内凹或呈兜状，具微齿；中肋粗壮，长达叶尖；叶细胞呈不规则的方形—多角形，壁厚，多平滑无疣，稀具不明显的细疣。

产潞西及瑞丽县；生于1000米以下低海拔地区的林缘或路边阴湿的土坡上或林地上。西藏、海南及福建等省区有分布。印度、巴基斯坦、尼泊尔、缅甸及印度尼西亚也有分布，为典型的印度-马来西亚分布型的热带种类。

4. 拟石灰藓 图版 93：9—10

Barbula pseudo-ehrenbergii Fleisch. (1904).

Barbula dialytrichoides Thér. in Broth. (1924); *Hydrogonium pseudo-ehrenbergii* (Fleisch.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996)。

植株柔软，疏松丛生。叶呈卵状或三角状披针形，先端渐狭，顶圆钝；叶边全缘，

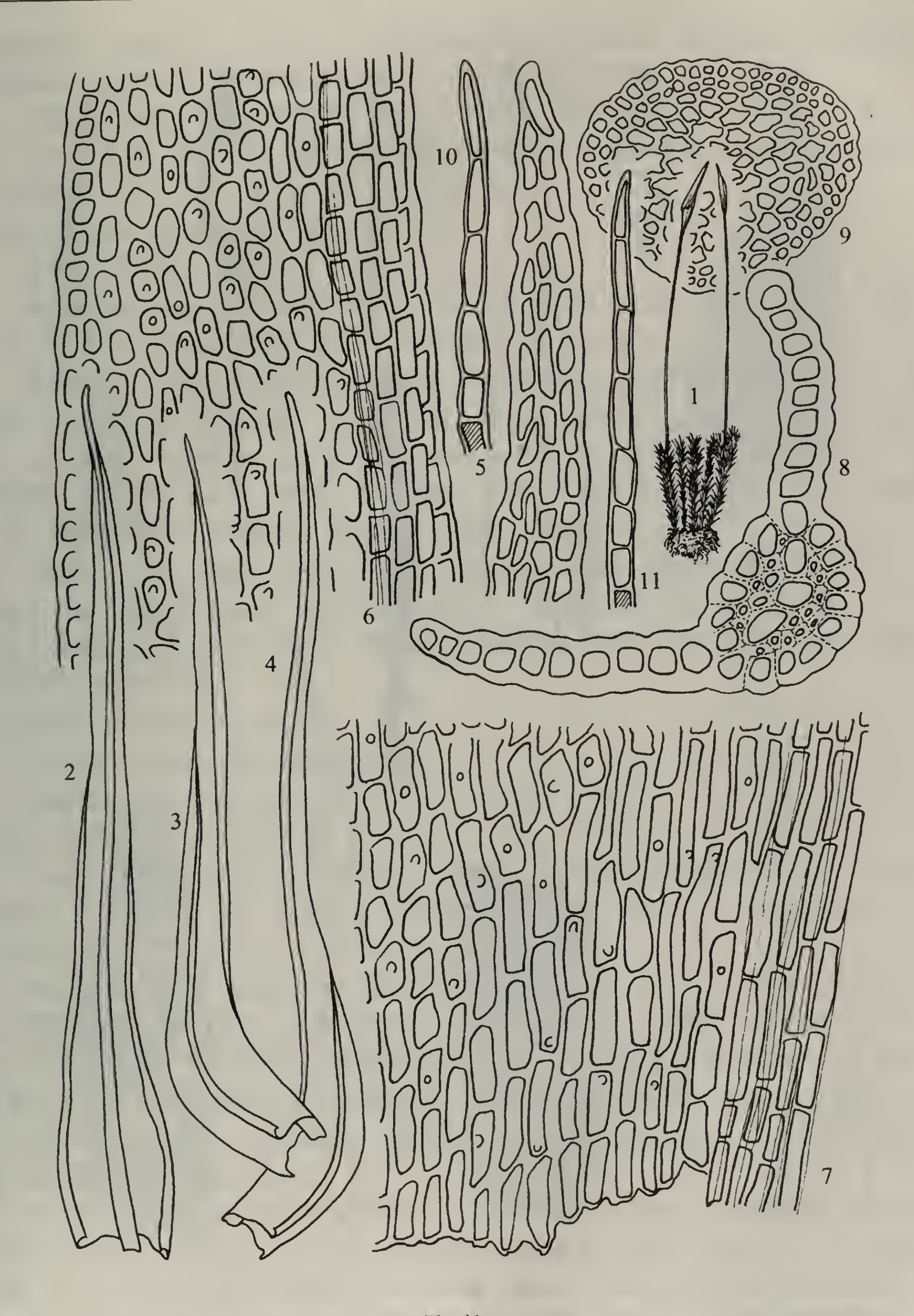


图　版　92

1—11．长尖扭口藓 Barbula ditrichoides Broth.，1．植株（×1），2—4．叶（×64），5．叶先端细胞（×640），6．叶中部细胞（×640），7．叶基部细胞（×640），8．叶片横切面（×640），9．茎横切面（×260），10—11．叶腋生毛（×260）。（黎兴江、吴锡麟绘）

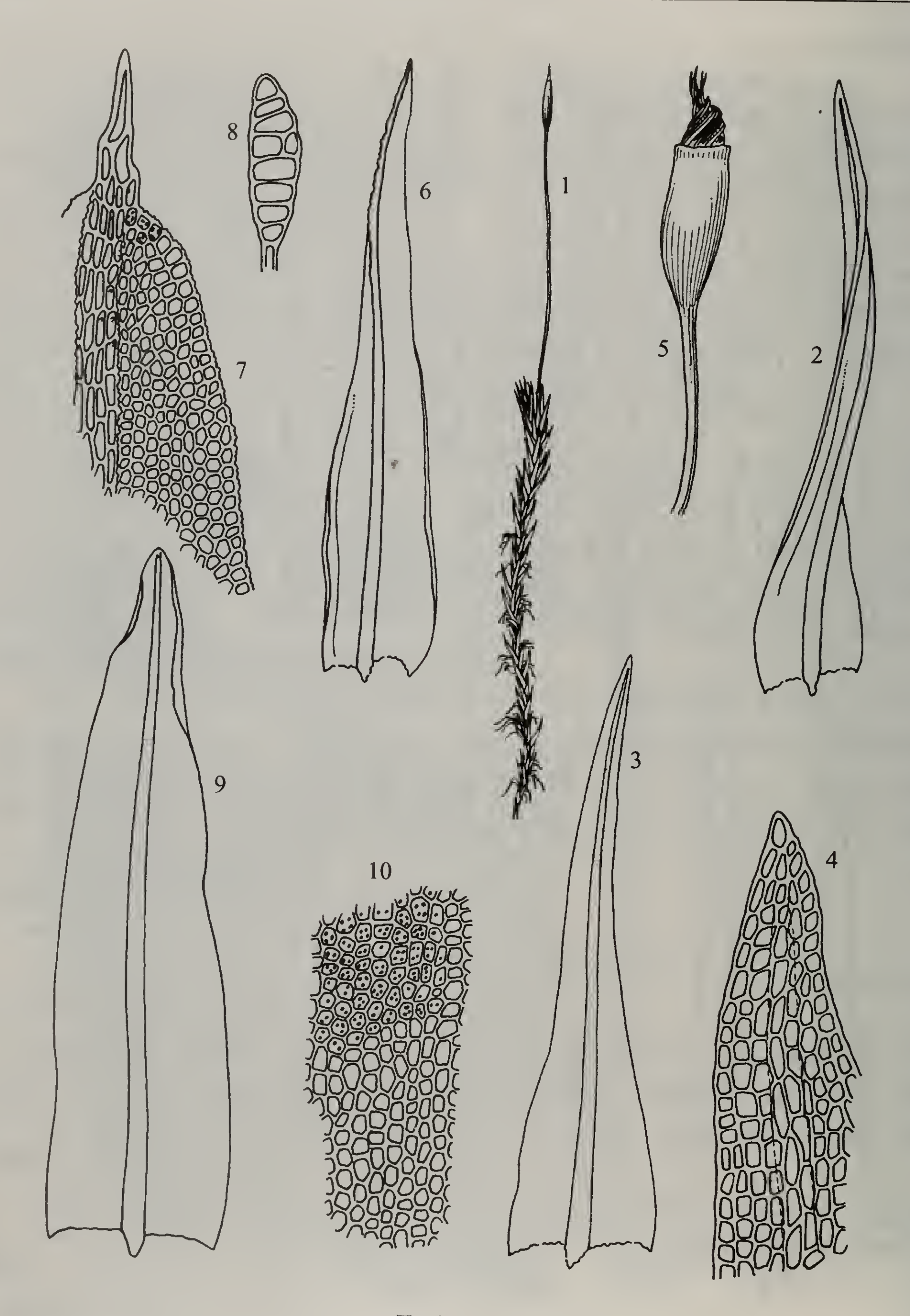


图 版 93

1—5. 砂地扭口藓 Barbula arcuata Griff., 1. 植株（×3），2—3. 叶（×45），4. 叶先端细胞（×350），5. 孢蒴（×20）；6—8. 爪哇扭口藓 B. javanica Doz. et Molk., 6. 叶（×45），7. 叶片先端细胞（×350），8. 无性芽孢（×350）；9—10. 拟石灰藓 B. pseudo-ehrenbergii Fleisch., 9. 叶（×45），10. 叶中上部细胞（×350）。(仿陈邦杰)

先端背卷；中肋粗壮，长达叶尖；叶细胞呈规则的4—6边形，排列整齐，细胞壁薄，每细胞具一至多个细疣，基部细胞稍长大，呈不规则的长方形，平滑且透明。

产潞西及瑞丽；多生于润湿的岩壁上、土坡上、林地上或竹林下。西藏、贵州、四川、广东、福建、陕西及北京等地有分布。也分布于尼泊尔、印度、菲律宾、印度尼西亚（爪哇）。

5. 狭叶扭口藓 图版94：1—5

拟尖叶扭口藓

Barbula subcontorta Broth.（1924）；Broth in Hand.-Mazz.（1929）；P. C. Chen (1941)；M. X. Zhang (1978)；X. J. Li (1985)；X. J. Li in C. Gao (1996).

植株矮小，鲜绿色，密集丛生。茎直立，高约1厘米，基部密被假根，多单一，稀分枝。叶干时扭曲，湿时伸展，呈狭三角状—卵状狭长披针形，先端呈线形渐尖；边全缘，上段背卷；中肋粗壮，呈红棕色，先端突出叶尖；叶上部细胞为不规则的方形，平滑无疣，或具不明显的单一细疣；基部细胞长方形，无色透明。蒴柄细长，红色；孢蒴直立，卵状圆柱形，呈黄棕色；蒴齿细长，线状，密被疣。

产宾川、大理、漾濞、富民、昆明、安宁及呈贡等地；多生于1500—2000米一带林地上、树干基部或腐木上，也见于岩面薄土上、林缘或沟边土壁上，或墙壁上。广泛分布于西藏、贵州、四川、浙江、安徽、陕西、河南、山西、河北及北京等地。印度（奈尼塔尔）也有分布。

6. 扭口藓 图版94：6—10

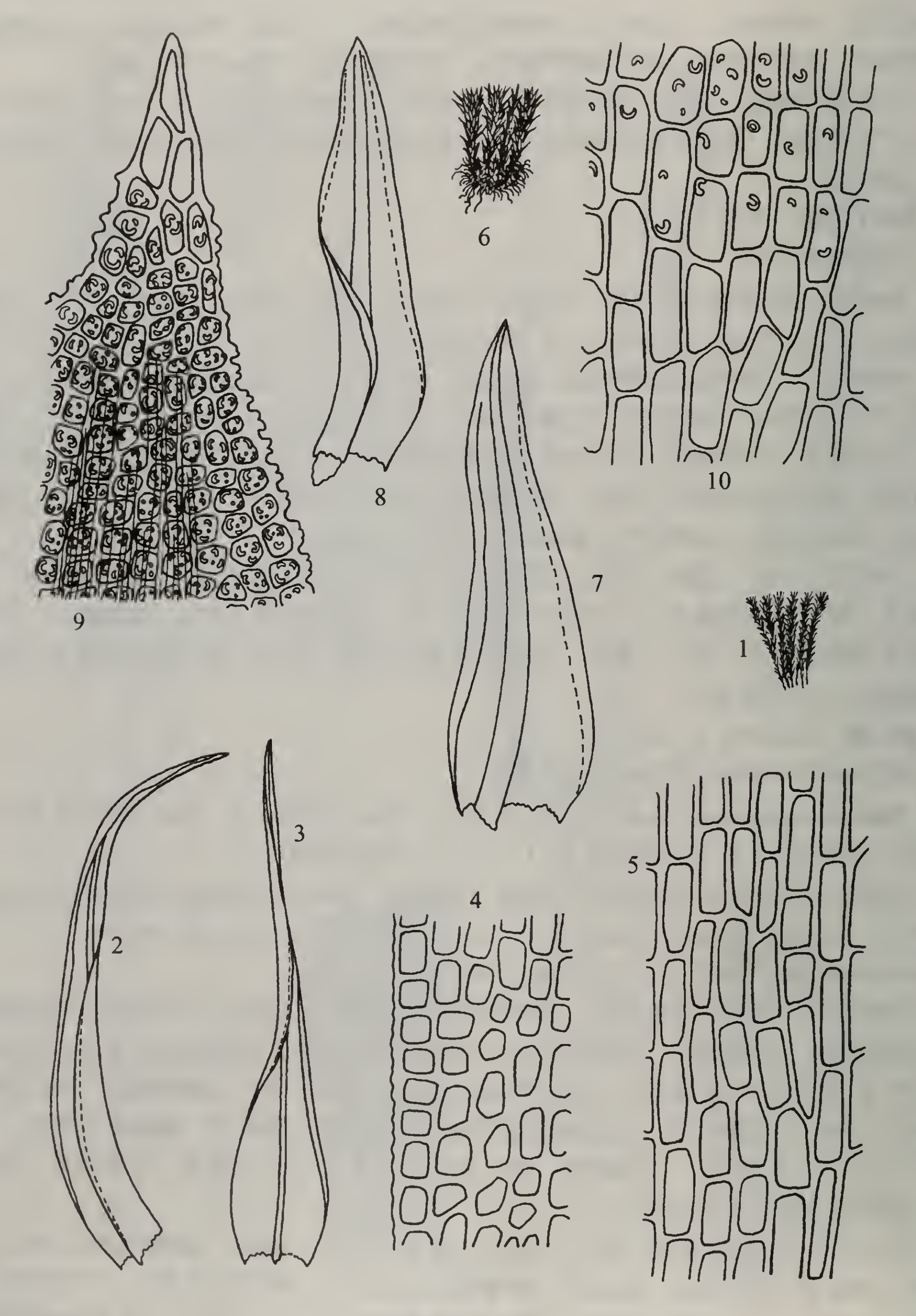
扭口藓尖叶变种，扭口藓长苞叶变种

Barbula unguiculata Hedw.（1801）；P. C. Chen (1941)；C. Gao (1977)；M. X. Zhang (1978)；X. J. Li (1985)；X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula. trichostomifolia C. Muell.（1897）；*Tortella himantina*（Besch.）Broth. (1902)；*Barbula ochracea* Broth. in Levier.（1906）；*B. unguiculata* Hedw. var. *trichostomifolia*（C. Muell.）P. C. Chen (1941)。

植株纤细，柔软，疏松丛生，呈绿带暗褐色。茎直立，高0.5—4厘米，多具分枝。叶干燥时卷缩，湿时倾立，呈卵状舌形，或舌状阔披针形，先端钝且较平展，叶边全缘，中下部背卷；中肋粗壮，长达叶尖或突出成小尖头；叶片上部细胞呈4—6边形，薄壁，具多个小马蹄形疣；基部细胞呈长方形，壁稍厚，稀被疣。蒴柄呈红褐色，长1—1.5厘米；孢蒴直立，呈圆柱形；蒴齿细长，常3—4回向左旋扭，齿片线形，密被疣；蒴盖圆锥形，先端具直喙。

产宾川、大理、昆明、安宁、呈贡、思茅、景洪、勐海、勐腊等地；多生于1000—2000米一带林地上、岩面上、林缘或沟边土壁上，稀见于墙壁上。广泛分布于西藏、四川、上海、安徽、陕西、甘肃、新疆、河南、山西、山东、辽宁及吉林等地。日本、印度、俄罗斯（远东地区）、欧洲、北非、北美、南美洲及大洋洲等地也有，为世界广布种。



图版 94

1—5. 狭叶扭口藓 Barbula subcontorta Broth., 1. 植物体（×1），2—3. 叶（×45），4. 叶片中部边缘细胞（×640），5. 叶片基部细胞（×640）；6—10. 扭口藓 B. unguiculata Hedw., 6. 植物体（×1）；7—8. 叶（×45），9. 叶片先端细胞（×640），10. 叶片基部细胞（×640）。（黎兴江、吴锡麟绘）

4. 美叶藓属 **Bellibarbula** Chen

植株短小，密集丛生。茎直立，不规则分枝。叶干时贴茎而生，呈卵圆形，上部渐狭，顶端圆钝或渐尖；叶边全缘，背卷；中肋粗壮，长达叶尖部以下消失，背部具粗疣；叶上部细胞呈多角状圆形，基部细胞较大，呈不规则的长方形，细胞壁增厚，密被多个粗疣。雌雄异株，苞叶鞘状，具短尖；细胞菱形，平滑无疣，蒴柄细长；孢蒴直立，呈椭圆状圆柱形，台部明显，蒴齿缺如；蒴盖具短尖或长喙；蒴帽兜形。

本属仅 2 种，分布在东亚及喜马拉雅山地。在中国西南部均有记录。多生于岩石上、岩面薄土上、林地上或树干上附生，或生于高山流石滩上。云南现知仅 1 种。

1. 尖叶美叶藓 图版 95：1—9

Bellibarbuia obtusicuspis (Besch.) Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Anoectangium obtusicuspis Besch. (1891).

植株黄绿色，密集丛生，基部密被褐色假根。茎直立，高约 1 厘米，常具叉状分植。叶呈卵圆形，先端渐尖，叶边全缘，背卷；中肋粗壮，长达叶尖稍下处消失；叶细胞呈多角状圆形，胞壁稍增厚，每细胞具多个圆疣。苞叶长大，呈鞘状，卷成圆筒形。蒴盖先端具斜长喙状尖头。

产德钦、贡山、中甸、丽江、宾川、大理及大姚等地；多生于 2000—4500 米一带高山林地上、岩石上、岩面薄土上，也见于高山灌丛下。西藏高原有分布。模式标本采自大姚县。

5. 红叶藓属 **Bryoerythrophyllum** Chen

植株较粗壮，散生或疏丛生。初期黄绿色，后期渐显红褐色。茎单一或具分枝，密被叶；叶干时紧贴，卷缩或扭曲，湿时直立或背仰，呈长卵圆状，稀剑头形；叶边平展或中下部背卷，上部常具不规则粗钝齿，稀全缘；中肋粗壮，先端稍细，在叶尖部消失或突出叶尖具小尖头；叶中上部细胞绿色，呈圆形至方形或不规则 5—6 边形，每细胞具数个圆形、马蹄形或环状粗疣；基部细胞较长大，呈不规则长方形，平滑，常带红色；有的种类叶缘细胞带红棕色，疣稀疏而透明，形成明显的分化边。多雌雄异株。蒴柄直立，成熟时紫红色。孢蒴短圆柱形，黄褐色，老时呈红色；环带有分化；蒴齿短，直立；齿片呈线形，密被细疣；蒴盖先端具斜长喙；蒴帽兜形。多数种类叶腋着生球形芽孢体。

本属原为 Didymonon 属中之一亚属，即 Erythrophyllum 亚属，陈邦杰（1941）将其独立作属，但因 Erythrophyllum 一名在红藻中早已用此作属名，按植物命名法规，尊重其优先权，而将本属名改为 Bryoerythrophyllum。

本属约 72 种，广泛分布于南、北半球的温带及热带山区。中国已记录有 13 种，云南已报道有 10 种及 1 变种。

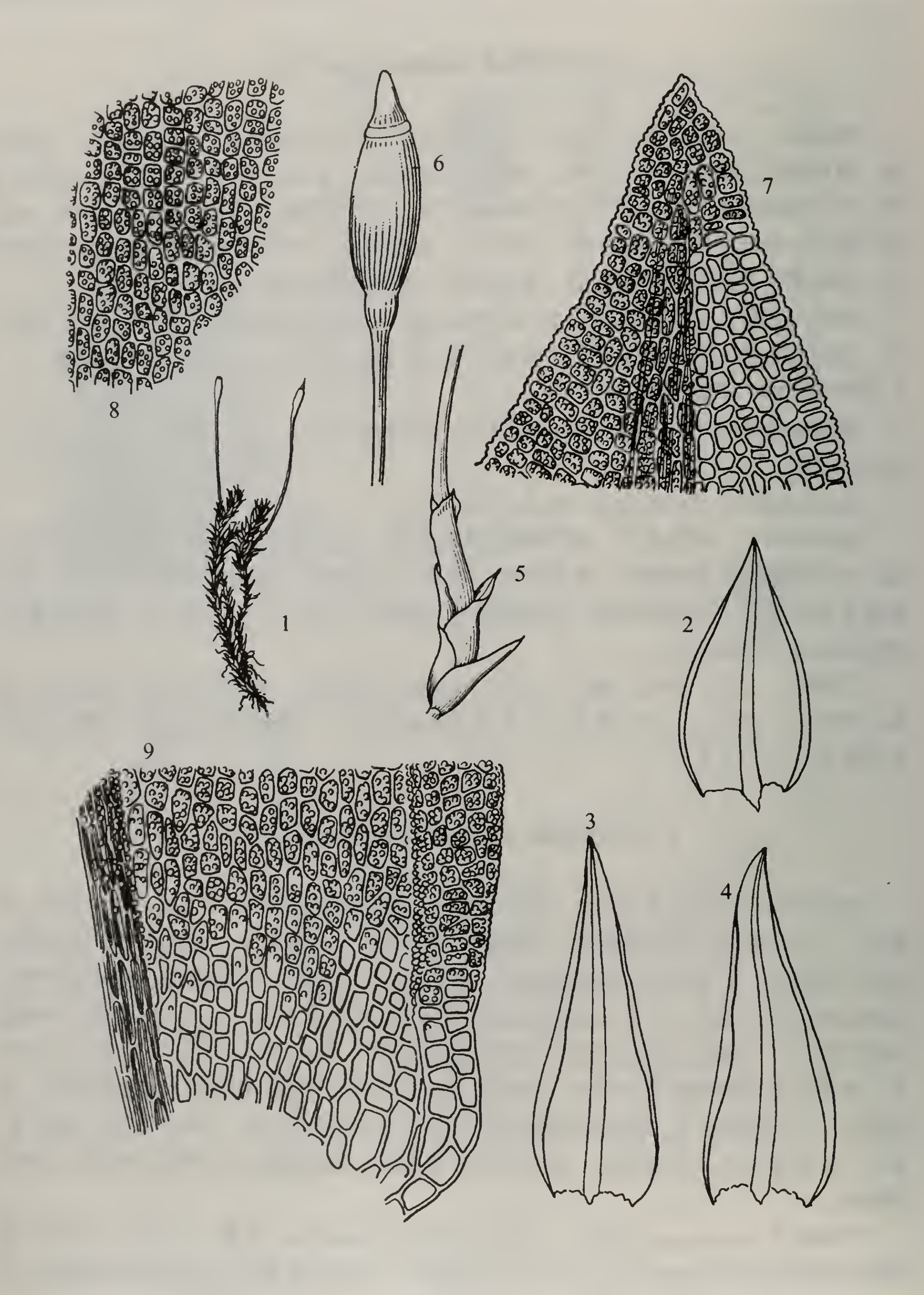


图 版 95

1—9. 尖叶美叶藓 Bellibarbula obtusicuspis (Besch.) Chen, 1. 植株(×2), 2—4. 叶(×45), 5—6. 孢蒴(×20), 7. 叶片先端细胞(×350), 8. 叶片中部细胞(×350), 9. 叶片基部细胞(×350)。(黎兴江、吴锡麟绘)

分种检索表

1（10） 叶边上下均全缘。
2（5） 叶片呈长椭圆状或卵状舌形，先端圆钝。
3（4） 叶上部渐狭长，平展，叶边仅基部背卷；叶中上部细胞呈不规则圆形，壁较厚，基部细胞无明显分界 ………………………… **2．钝头红叶藓 B. brachystegium**
4（3） 叶上部短宽，先端略呈兜状，叶边几全部背卷；叶上部细胞呈多角形，壁较薄，基部细胞长方形，有明显分界 ………………………… **5．舌叶红叶藓 B. inaequalifolium**
5（2） 叶片呈阔卵状或狭卵状披针形，先端渐尖。
6（7） 叶片呈狭卵状长披针形，基部呈鞘状抱茎，先端狭长渐尖 ……… **7．大红叶藓 B. rubrum**
7（6） 叶片呈阔卵状短披针形，基部不呈鞘状，先端短阔急尖。
8（9） 植物体较粗大，茎高约 1—2 厘米；叶边全部背卷；无蒴齿 ………………………… **3．无齿红叶藓 G. gymnostomum**
9（8） 植物体较细小，茎高约 0.5 厘米，叶边仅基部背卷；具蒴齿 ………………………… **8．细红叶藓 B. tenerrimum**
10（1） 叶边上部或仅先端具粗齿或细锯齿。
11（14） 叶片呈长舌状，先端圆钝，叶缘具明显无色的分化边。
12（13） 叶边具规则的细锯齿，每齿由 1 个细胞或仅细胞尖部突出形成 ………………………… **9．东亚红叶藓 B. wallichii**
13（12） 叶边具不规则的粗锯齿，每 1 齿由多个细胞构成 ………………… **4．异叶红叶藓 B. hostile**
14（11） 叶片呈卵状披针形，先端渐尖，叶缘无明显分化边。
15（16） 叶片呈宽卵状披针形，叶边中上部具粗齿；中肋至叶尖稍下消失 ………………………… **1．高山红叶藓 B. alpigenum**
16（15） 叶片呈狭卵状细长披针形，叶边仅先端有锯齿；中肋长达叶尖限。
17（18） 植株较矮小；叶边先端具微齿，叶基狭，其细胞无明显分化 ………………………… **6．红叶藓 B. recurvirostrum**
18（17） 植株较粗壮；叶边先端具不规则的粗锯齿，叶基阔，其细胞与上段有明显分化 ………………………… **10．云南红叶藓 B. yunnanense**

1．高山红叶藓 图版 96：1—5

Bryoerythrophyllum alpigenum（Vent.）P. C. Chen（1941）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Didymodon alpigenus Vent. in Jur.（1882）；*Trichostomum alpigenum* Vent. in Limpr.（1888）.

植株疏松丛生，深绿带红棕色。茎直立，高 2—4 厘米。叶呈长卵状披针形，基部阔，先端渐尖；叶边中下部背卷，中上部具不规则的粗齿；中肋粗壮，长达叶尖稍下处消失；叶片细胞呈 4—6 边形，孢壁薄多呈红色，具多数圆形、马蹄形或圆环状的疣；叶基细胞分化呈长方形，多平滑，透明。蒴柄长约 2 厘米。孢蒴直立或稍倾斜，长圆柱形；蒴齿红色，呈线状披针形，密被疣；蒴盖具短喙。孢子红色，光滑。

产华坪、泸水、宾川及大理等地；多生于 1500—2500 米左右的阴湿林地上、岩石

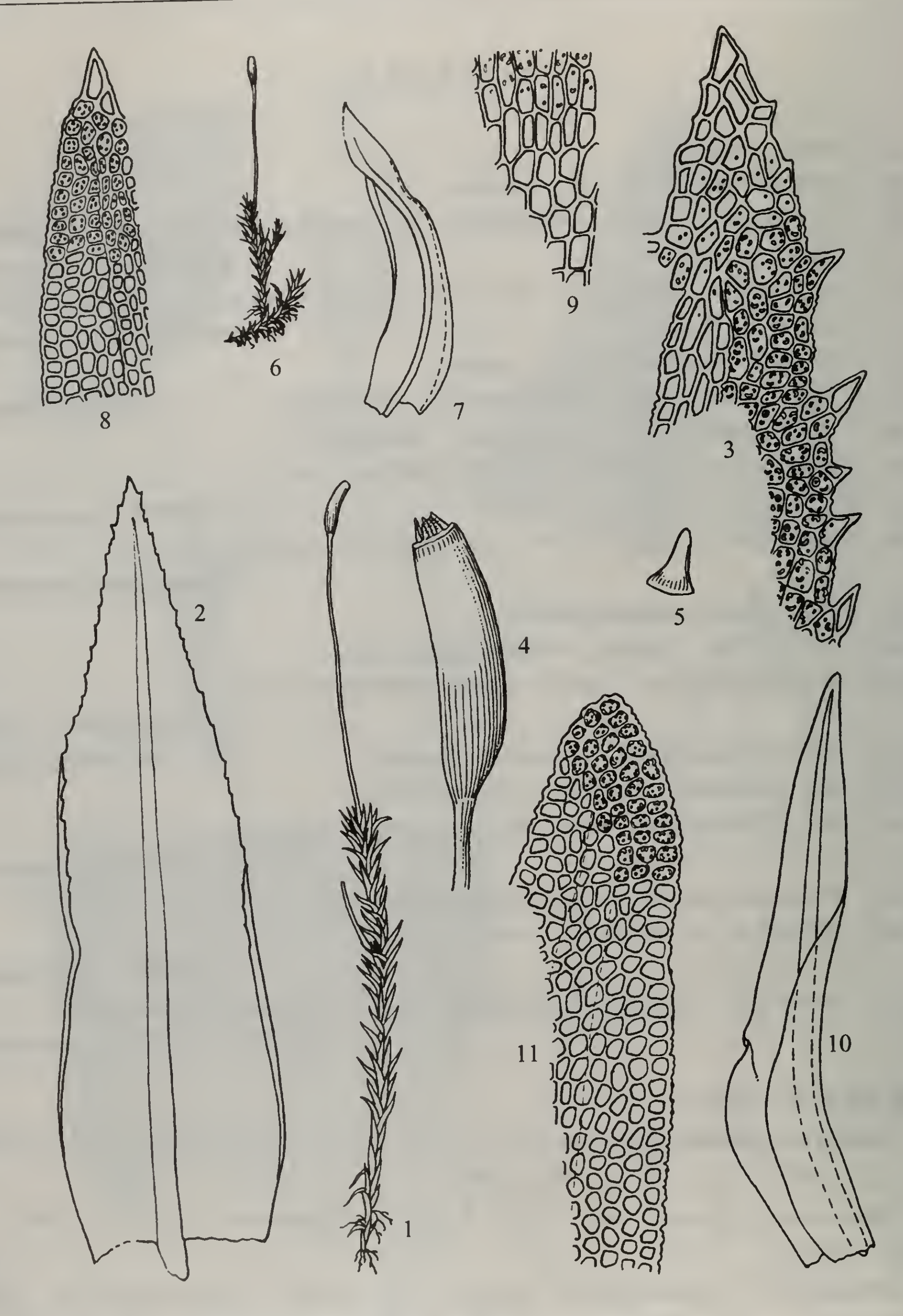


图 版 96

1—5. 高山红叶藓 Bryoerythrophyllum alpigenum (Vent.) P. C. Chen, 1. 植株 (×3), 2. 叶 (×45), 3. 叶先端细胞 (×350), 4. 孢蒴 (×20), 5. 孢帽 (×20); 6—9. 无齿红叶藓 B. gymnostomum (Broth.) Chen, 6. 植株 (×2), 7. 叶 (×45), 8. 叶先端细胞 (×350), 9. 叶基部细胞 (×350); 10—11. 钝头红叶藓 B. brachystegium (Besch.) Saito., 10. 叶 (×45), 11. 叶先端细胞 (×350)。(仿陈邦杰)

上、树干基部或林缘土壁上。西藏、四川及陕西有分布。广泛分布于巴基斯坦、克什米尔、高加索、欧洲、北美洲及澳大利亚。

2. 钝头红叶藓　图版 96：10—11

Bryoerythrophyllum brachystegium (Besch.) Saito (1972); X. J. Li in C. Gao (1996).

Gymnostomum brachystegium Besch. (1898); *Didymodon brachystegius* (Besch.) Broth. (1902); *Didymodon obtusissimus* Broth. (1921); *Bryoerythrophyllum obtusissimum* (Broth.) Chen (1941); C. Gao (1977); X. J. Li (1985).

植株密集丛生，上部黄绿色，下部红褐色。茎直立，高约 1.5 厘米，下部密被假根。叶干燥时紧贴茎上且皱缩，湿时倾立，呈卵状披针形，上部背仰，基部宽呈鞘状抱茎，向上渐尖，顶端圆钝；叶边全缘，下部稍背卷；中肋粗壮，长达叶尖稍下处消失；叶细胞呈多边状圆形，壁稍厚，具多个圆形或新月形细疣，叶基部细胞呈长方形，平滑，透明。

产昆明、安宁、景洪、勐腊、临沧及耿马等地；多生于 1000—2000 米一带林地上、树干上、倒腐木上。西藏、四川、湖北、台湾及内蒙古等省区有分布。日本也有分布。

3. 无齿红叶藓　图版 96：6—9

Bryoerythrophyllum gymnostomum (Broth.) P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Didymodon gymnostomus Broth. (1929).

植株短小，密集丛生，黄绿色或红棕色。茎直立，高约 0.7—1 厘米，单一或具分枝，基部密被假根。叶干时卷缩，湿时倾立，呈卵状披针形，先端渐尖，叶边全缘，背卷；中肋长达叶尖；叶细胞呈 4—6 边形，胞壁薄，密被圆形或新月形细疣，叶先端少许细胞平滑；叶基细胞呈不规则长方形，平滑。蒴柄长约 8 毫米。孢蒴直立，圆柱状，红棕色。

产德钦、贡山、福贡、碧江及鹤庆等地；多生于 2000—4000 米高山林地上林缘土坡上、岩石上或岩面薄土上。广布于西藏、四川、江苏、上海、河南、河北、内蒙古及吉林等省区。锡金及印度也有分布。模式标本采自福贡。

4. 异叶红叶藓　图版 97：1—2

Bryoerythrophyllum hostile (Herz.) P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996).

Erythrophyllum hostile Herz. (1925); *Didymodon hostilis* (Herz.) Broth. (1925).

植物体矮小，高仅 5—7 毫米，疏丛生。叶片呈狭长椭圆状舌形，先端圆钝，具小尖头；叶边中下部全缘，背卷，上部具不规则的粗锯齿，叶缘具明显的分化边；中肋粗壮，上段稍细，长达叶尖；叶片中上部细胞绿色，呈多边状圆形，每细胞具多个圆形或马蹄形细疣；叶基部细胞较长大，呈长方形，平滑，无色透明，或带红色，与上部细胞间形成明显的分界；上部叶缘有 3—5 列细胞常呈无色透明或分化呈红棕色，疣稀疏而透明，形成明显的分化边。

产大姚、禄劝、昆明及安宁等地；多生于 2000 米左右的林地上、岩石上或树干上。为云南地区特有种。模式标本采自大姚。

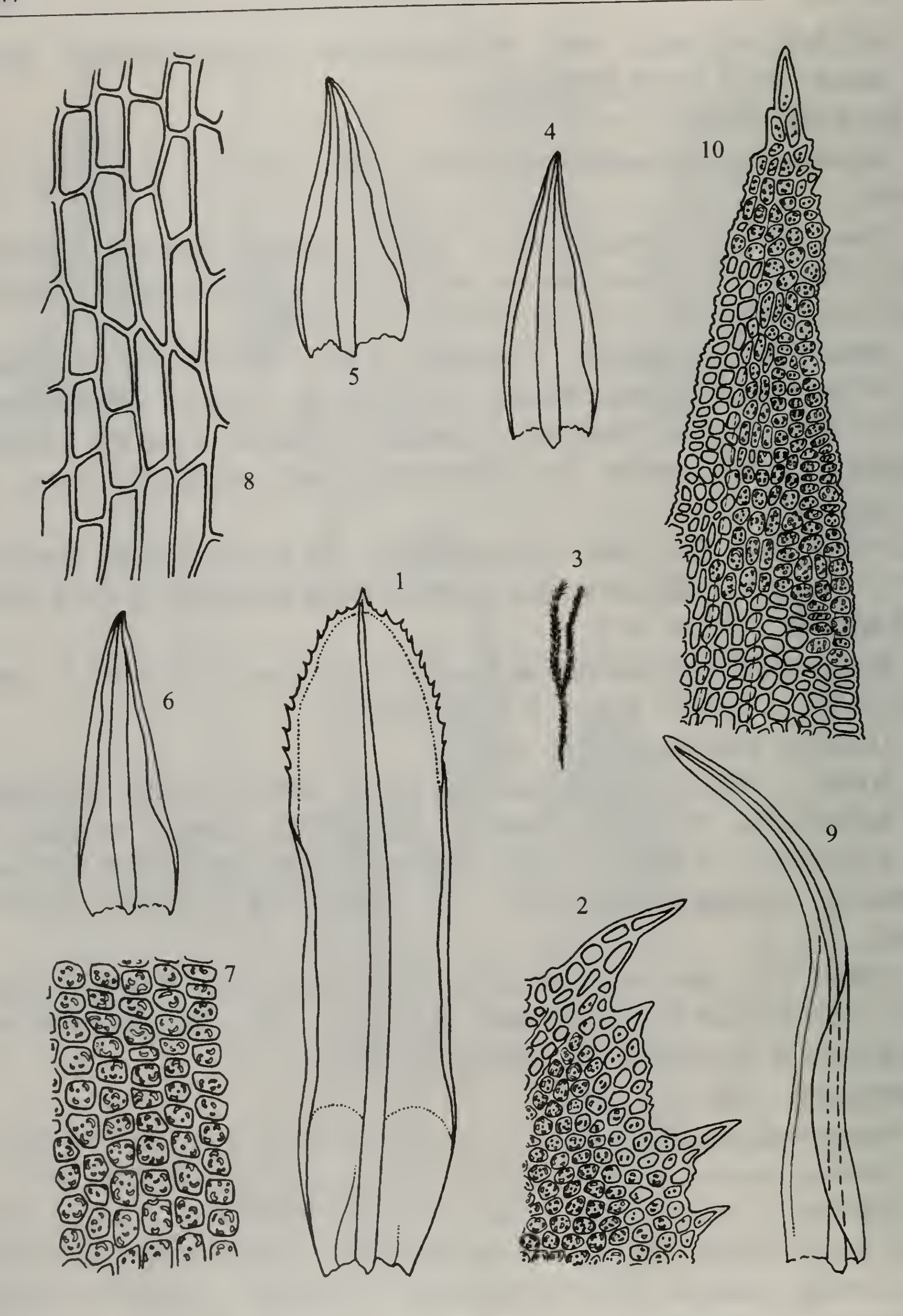


图 版 97

1—2. 异叶红叶藓 Bryoerythrophyllum hostile (Herz.) P. C. Chen, 1. 叶 (×45), 2. 叶先端细胞 (×350); 3—8. 舌叶红叶藓 B. inaequalifolium (Tayl.) Zander, 3. 植株 (×1), 4—6. 叶 (×45), 7. 叶中部细胞 (×640), 8. 叶基部细胞 (×640); 9—10. 红叶藓 B. recurvirostrum (Hedw.) P. C. Chen, 9. 叶 (×45), 10. 叶先端细胞 (×350)。(黎兴江、吴锡麟绘)

5. 舌叶红叶藓（新拟名） 图版 97：3—8

Bryoerythrophyllum inaequalifolium (Tay.) Zander (1980).

Barbula inaegualifolia Tay. (1846); *Barbula tenii* Herz. (1925); *Didymodon tenii* (Herz.) Broth. in Engler und Prantl (1925). P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植株矮小，丛生，呈黄绿色。茎直立，不分枝，高 0.5—2 厘米。叶呈卵状舌形，先端阔，圆钝，略呈兜状；叶边全缘，背卷；中肋粗壮，长达叶尖；叶上部细胞呈 4—6 边性，胞壁薄，排列整齐，每细胞上具数个马蹄形细疣；基部细胞较大，呈长方形，平滑，透明。孢叶比一般叶长 10 毫米；孢蒴呈圆柱形，蒴齿细长，向左扭旋；蒴盖呈圆锥形。

产华坪、碧江、宾川、大理、大姚、元谋、景洪及勐腊等地；多分布在 1000—2000 米林带的林缘土壁上、草地上、岩面石缝处或洞口墙壁上。西藏、四川、福建、新疆及河南等省区有分布。本种为中国特有种。

6. 红叶藓 图版 97：9—10

Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) P. C. Chen (1941); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Weisia recurvirostris Hedw. (1801); *Trichostomum subrubellum* C. Müell. (1898); *Erythrophyllum tenii* Herz. (1925); *Didymodon tenii* (Herz.) Broth. (1925); *D. rubellus* B. S. G. (1946).

植株稀疏或紧密丛生，深绿带红褐色。茎直立，基部密被红色假根。叶呈狭卵状披针形，稍弯曲，先端渐尖，具微齿，下部叶边全缘，中肋粗壮，长达叶尖；叶上部细胞 4—6 边形，绿色，具多数新月形或圆形疣；基部细胞短矩形，平滑，无色或带红色。蒴柄长 1—1.5 厘米，红褐色。孢蒴直立，圆柱形，红褐色；蒴齿短，直立，红色，密被细疣，蒴盖具短喙。孢子绿色，具疣。

产德钦、贡山、大姚、禄劝、昆明、安宁、景洪及勐腊等地；在 1000 米以下及 3000 米以上的针、阔林下均有分布，多生于阴湿的岩壁上、岩面薄土上或腐木上，也见于高山灌丛下。广泛分布于西藏、四川、湖南、江西、浙江、福建、台湾、陕西、甘肃、青海、新疆、山西、河北、内蒙古、吉林及黑龙江等南北各省区。日本、中亚、西亚、俄罗斯（西伯利亚）、欧洲、北非、北美洲及大洋洲均有广泛分布。

7. 大红叶藓

Bryoerythrophyllum rubrum (Jur.) P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996).

Didymodon ruber Jur. (1882); *D. rubellus* B. S. G. (1846); *Trichostomum giraldii* C. Muell. (1898); *Leptodontium giraldii* (C. Muell.) Par. (1900); *D. giraldii* (C. Muell.) Broth. (1902).

植物体纤细，疏丛生，呈黄绿色。茎直立，密被叶。叶干时卷缩，湿时倾立，叶片呈狭长卵状披针形，基部呈鞘状抱茎，先端具狭长尖；叶缘无分化边，叶边全缘，背卷；中肋粗壮，长达叶尖；叶上部细胞绿色，呈多角状圆形；基部细胞较长大，无色透明，苞叶无分化，蒴柄直立，紫红色；孢蒴短圆柱形，多呈黄褐色；蒴齿直立，齿片线

形，密被疣；蒴盖具斜长喙；蒴帽兜形。

产德钦；生于海拔3000米以上阴湿的岩壁上。台湾、陕西及河北省有分布。高加索、欧洲有分布。

8. 细红叶藓 图版98：1—5

Bryoerythrophyllum tenerrimum (Broth.) P. C. Chen. (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Didymodon tenerrimus Broth. (1929).

植株细小，疏丛生，黄绿色。茎直立，高约5厘米，密被覆瓦状排列的叶片。叶呈宽卵圆形，先端渐尖，叶边全缘；中肋粗，长达叶尖稍下部消失；叶细胞呈4—6边形，壁薄，具多个圆形或新月形细疣，基部细胞几同型。苞叶较长大，基部呈鞘状。蒴柄长约5厘米；孢蒴直立，卵形；蒴盖具短斜喙。

产丽江地区；生于3000米以上的高山林地上或灌丛下，也见于石灰岩上或岩缝中，在高山草甸土上或冰碛石上也有生长。在西藏高山及藏西沙荒地带多有分布。为中国滇藏高原的特有种。模式标本采自丽江。

9. 东亚红叶藓 图版98：6—8

魏氏红叶藓

Bryoerythrophyllum wallichii (Mitt.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Desmatodon wallichii Mitt. (1859); *Trichostomum atro-rubens* Besch. (1891); *Barbula zygodontifolia* C. Muell. (1896); *Didymodon wallichii* (Mitt.) Broth. (1902); *Bryoerythrophyllum atrorubens* (Besch.) P. C. Chen (1941).

植物体密集丛生，绿色或褐色。茎高约1厘米，单一或分枝。叶呈长椭圆状舌形，先端圆钝，常具小尖头；叶边中下部全缘，稍背卷，中上部平展有细疣；中肋粗壮，长达叶尖；叶上部细胞4—6边形，具多个圆形或新月型细疣；叶基部细胞较长而透明，与上部细胞形成明显分界线；叶缘4—5列，细胞壁增厚，呈黄色，形成明显分化的边缘。蒴柄长约1厘米；孢蒴直立，长圆柱形，蒴盖具斜长喙。

产中甸、维西、丽江、鹤庆及宾川等地；多生于2000—3000米一带林地上，以及阴湿的岩石上。西藏、四川、湖北、台湾及内蒙古等省区有分布。日本、锡金（模式产地）也有分布。

10. 云南红叶藓

Bryoerythrophyllum yunnanense (Herz.) P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Erythrophyllum yunnanense Herz. (1925); *Didymodon yunnanensis* (Herz.) Broth. (1925).

10a. 云南红叶藓（原变种） 图版98：9—11

Bryoerythrophyllum yunnanensis (Herz.) P. C. Chen var. **yunnanense**

植株粗壮，暗绿带红褐色。茎高约1—2厘米，直立，单一或具叉状分枝。叶狭卵状披针形，先端渐尖，叶边中下部全缘，背卷，先端具不规则粗疣；中肋粗壮，长达叶

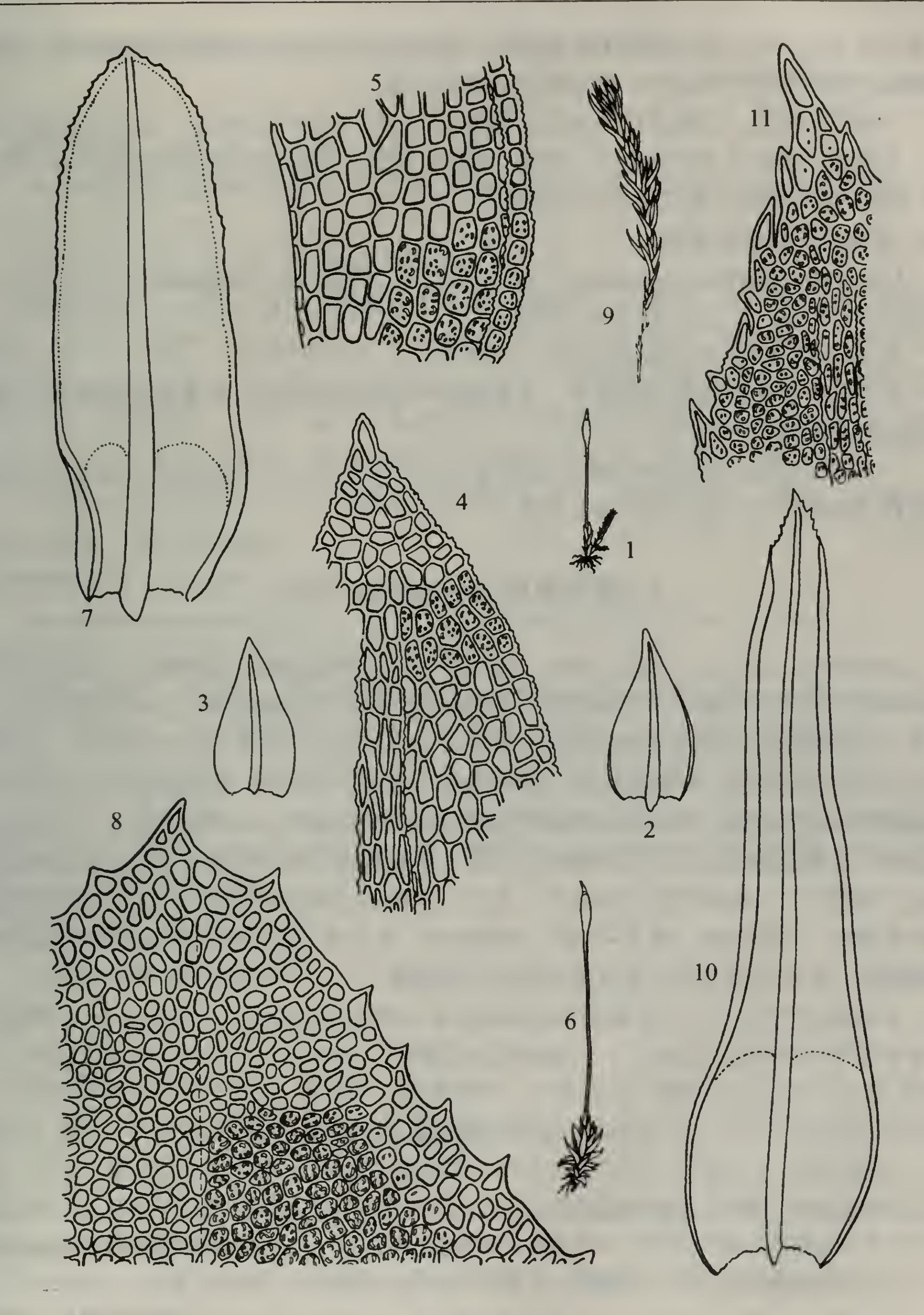


图 版 98

1—5. 细红叶藓 Bryoerythrophyllum tenerrimum (Broth.) P. C. Chen, 1. 植株 (×1), 2—3. 叶 (×45), 4. 叶先端细胞 (×350), 5. 叶基部细胞 (×350); 6—8. 东亚红叶藓 B. wallichii (Mitt.) P. C. Chen, 6. 植株 (×1), 7. 叶 (×45), 8. 叶先端细胞 (×350); 9—11. 云南红叶藓 B. yunnanense (Herz.) P. C. Chen, 9. 植株 (×1), 10. 叶 (×45), 11. 叶先端细胞 (×350)。(仿陈邦杰)

尖稍下处消失；叶上部细胞呈多角状圆形，壁稍增厚，具多个圆形或马蹄形细疣；叶基部细胞呈长方形，平滑透明，形成明显分化的叶基。

产丽江、大理、大姚及昆明地区；多生于1500—3000米山地上，生于阴湿的岩石上、林地上、灌丛下或河滩地上。西藏、四川、湖北、陕西及山西等省区有分布。印度（大吉岭）也有分布。模式标本采自大姚。

10b. 云南红叶藓垫状变种

Bryoerythrophyllum yunnanense (Herz.) P. C. Chen var. **pulvinans** (Herz.) P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996).

Erythrophyllum pulvinans Herz. (1925).

本变种与原变种之区别点在于：本变种的叶片较阔且较短，叶基呈宽卵圆形；叶缘先端疏被细锯齿。

产大理及大姚；在海拔1500—3000米左右，生于岩石上或林地上。河北有分布，此变种为中国特有。模式标本采自大姚。

6. 链齿藓属 **Desmatodon** Brid.

植株矮小，疏丛生。茎短，单生，稀分枝。叶干时略皱缩，湿时倾立，常内折；呈阔卵圆形，狭长倒卵圆形，长卵圆形或长椭圆状舌形；叶边多全缘，上部平展，有时具细齿，下部稍背卷，有时具明显的分化边缘。中肋长达叶尖或突出呈短刺芒状，或呈长毛状，毛平滑或具疣；叶细胞较大，排列疏松、整齐，呈4—6边形或菱形，薄壁，或稍带圆形而壁略增厚，背腹两面均密被马蹄形或圆环形细疣，疣不超出胞腔，故细胞界限清晰；基部细胞较长大，呈不规则长方形，平滑透明。雌雄同株，雄生殖苞具棒槌状配丝，雄苞叶与一般叶同形。蒴柄长，直立，旋扭或呈鹅颈状弯曲。孢蒴具矮的基膜，齿片短而平，呈披针形，常2—3裂，具细密疣，直立或一次左旋；蒴盖锥形，具斜喙；蒴帽兜形，平滑。孢子大，黄色或红棕色，具粗疣。

本属全世界约36种，在南北两半球的温带及寒地均有分布。中国记录有10种，多分布于温带较寒冷的高山地区，云南报道有5种。

分 种 检 索 表

1（4） 叶边全缘；孢蒴直立或稍倾立。

2（3） 叶片呈等腰三角状披针形；中肋自叶尖突出成小尖头 …………… **1. 细叶链齿藓 D. capillaris**

3（2） 叶片呈长椭圆状舌形，先端圆钝；中肋在叶尖稍下处即消失，不突出叶尖 …………………………………………………………………………………… **4. 泛生链齿藓 D. laureri**

4（1） 叶边上部具细齿；孢蒴平列或垂倾。

5（6） 叶中肋突出叶尖，具短尖头；叶细胞平滑无疣…………………… **5. 云南链齿藓 D. yunnanensis**

6（5） 叶中肋多在叶尖稍下处即消失；叶细胞具疣。

7（8） 叶边先端密被尖齿；叶上部细胞呈多角状圆形，壁厚，具多数芽胞体 …………………………………………………………………………………… **3. 芽胞链齿藓 D. gemmascens**

8（7） 叶边先端疏被微齿；叶上部细胞呈 4—6 边形，壁薄；无芽胞体 ……………………………………………………………………………………………… **2. 狭叶链齿藓 D. cernuus**

1. 细叶链齿藓 图版 99：1—4

Desmatodon capillaris（Dixon.）P. C. Chen（1941）；P. C. Chen et al.（1963）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Tortula capillaris Dix. in Yang（1936）.

植物体矮小，绿色，丛生。茎长仅 1 毫米，密被叶。叶基阔，叶片呈等腰三角状披针形，长约 0.7 毫米，先端长渐尖；叶边全缘，内卷；中肋粗壮，长达叶尖，往往突出成小尖头；叶细胞呈 5—6 角形，直径约 8—9 微米，胞壁薄，具多数圆形、马蹄形或圆环形的疣。蒴柄直立，长约 5 毫米。胞蒴直立，呈椭圆状圆柱形，长约 1.1 毫米；蒴齿呈线形，具疣，稍向左旋扭。孢子圆球形，直径约 25 微米，呈黄色，壁上具疣。

产贡山、福贡等地；多生于林地上及背阴的土坡上。西藏、四川、河北、吉林等省区均有分布。为中国特有种。

2. 狭叶链齿藓 图版 99：5—8

Desmatodon cernuus（Hueb.）B. S. G.（1843）；P. C. Chen（1941）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

植物体矮小，疏丛生，基部密被棕色假根。叶呈狭长卵状披针形，先端渐尖，叶边全缘，下部背卷，上部平展；中肋细长，长达叶尖部消失；叶细胞呈多角状圆形，具数个圆环状或马蹄形细疣，蒴柄细长，长约 1.5—2 毫米，孢蒴圆球形，倾立或平列。

产嵩明及昆明等地；生于 1500—2000 米一带林地上及林缘土坡上，或沟边土壁上。西藏及江苏等省区有分布。也分布于中亚、俄罗斯（西伯利亚东部）、中欧、北欧（斯堪的纳维亚半岛）及北美。

3. 芽胞链齿藓 图版 99：9—15

Desmatodon gemmascens P. C. Chen（1941）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Didymodon gemmascens Broth.（1929）.

植物体粗壮，高约 0.7—2 厘米，密被假根，呈黄棕色，疏丛生。茎直立，稀分枝，长约 1 厘米。叶呈倒卵圆形，基部狭，先端阔，急尖，具小尖头；叶缘具明显分化的狭边，叶边下部全缘，稀背卷，上部具细尖齿；中肋长达叶尖；叶细胞呈多角状圆形，细胞壁厚，具数个不规则细疣。叶腋或叶片上具多数由多细胞组成的芽胞体，有时此无性繁殖的芽孢体在茎或叶上即萌发成幼植物体。

产德钦、中甸、维西、宾川及大理等地；多生于 2000—3500 米地带的林地上或大树基与树干上。西藏有分布。尼泊尔、印度北部及日本也有分布。

4. 泛生链齿藓 图版 100：1—3

链齿藓

Desmatodon laureri（Schultz.）B. S. G.（1843）；P. C. Chen（1941）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

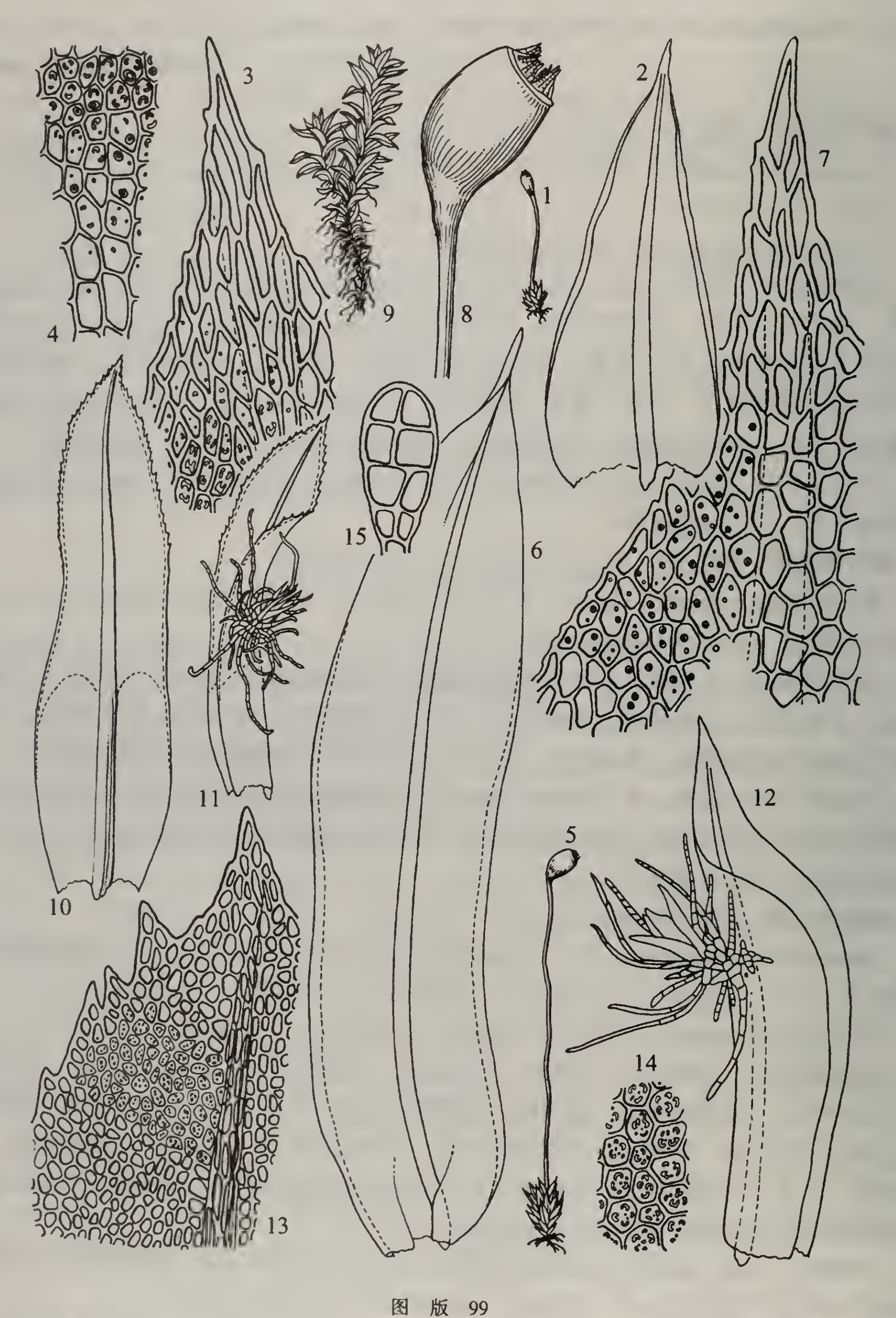


图 版 99

1—4. 细叶链齿藓 Desmatodon capillaris (Dixon.) P. C. Chen, 1. 植株(×1), 2. 叶(×45), 3. 叶先端细胞(×350); 4. 近叶基细胞(×350); 5—8. 狭叶链齿藓 D. cernuus (Hueb.) B. S. G., 5. 植株(×2), 6. 叶(×45), 7. 叶先端细胞(×350), 8. 孢蒴(×20); 9—15. 芽孢链齿藓 D. gemmascens Chen, 9. 植株(×3), 10—11. 叶(×45), 12. 苞叶(×45), 13. 叶先端细胞(×160), 14. 叶中部细胞(×350), 15. 芽胞(×350)。(仿陈邦杰)

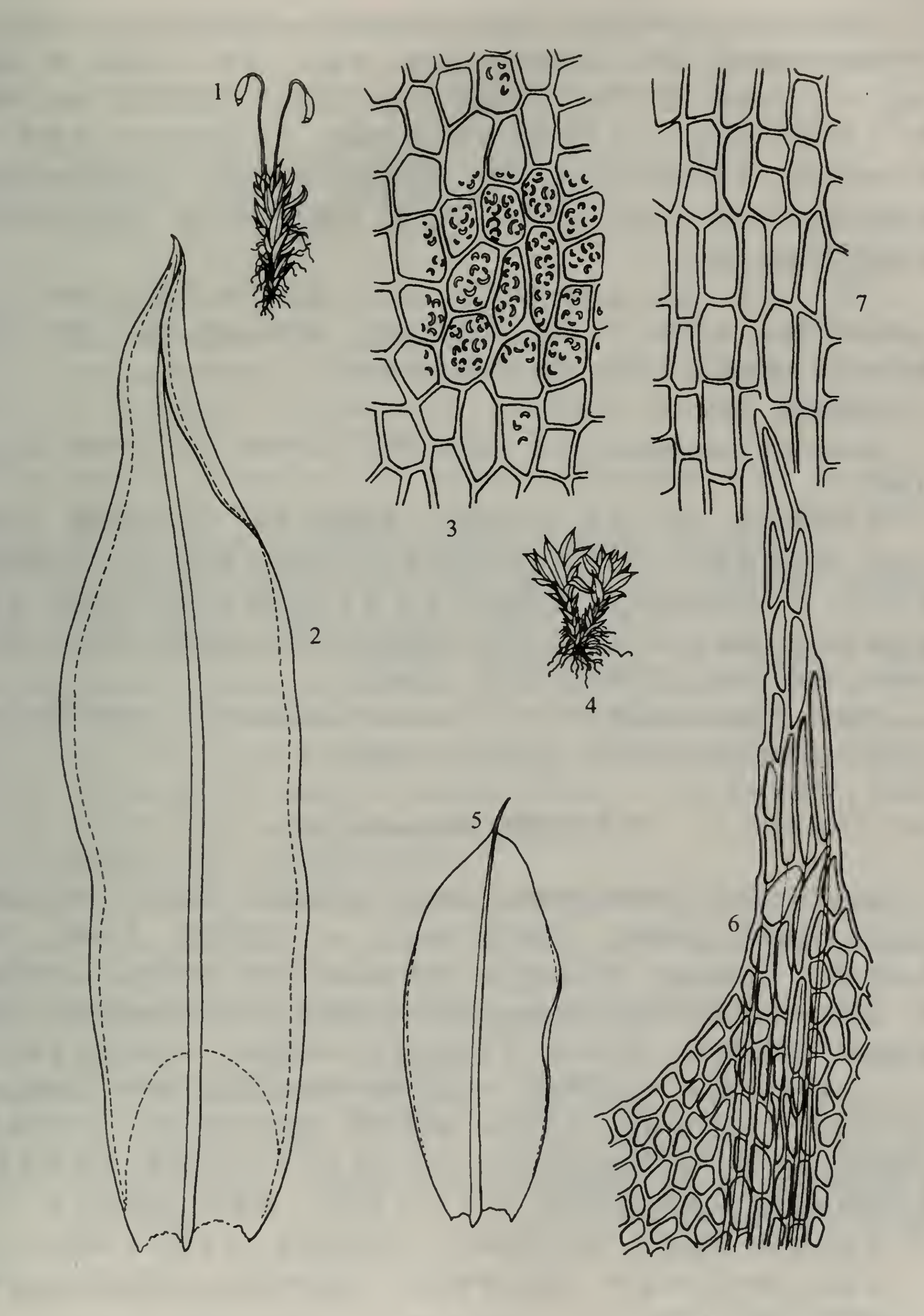


图　版　100

1—3. 泛生链齿藓 Desmotodon laureri (Schnltz.) B. S. G., 1. 植株（×2），2. 叶（×45），3. 叶中部细胞（×640）；4—7. 云南链齿藓 D. yunnanensis Broth., 4. 植株（×2），5. 叶（×45），6. 叶先端细胞（×350），7. 叶基部细胞（×350）。(黎兴江、吴锡麟绘)

Trichostomum larureri Schultz (1827); *Desmatodon setschwanicus* Broth. (1929).

植物体密集丛生，绿色，基部有黄棕色假根。茎直立，高约1—2厘米，单一或具分枝。叶片干时卷缩，湿时开展，呈长椭圆状舌形，先端急尖，具小尖头；叶缘下部背卷，先端平展，具微齿；叶中上部细胞较大，排列疏松，呈不规则多边形，胞壁薄，密被马蹄形细疣；叶基细胞呈长方形，平滑，无色透明；叶缘常由2—3列黄色线形的厚壁细胞组成分化边缘。蒴柄长2—3厘米，黄红色；孢蒴平列或下垂，呈倒卵状圆柱形，壁呈黄绿带褐色，具疣。

产宾川、大理、下关、昆明及楚雄等地；多生于1500—2500米地带之林地上、沟边或林缘石壁上、岩面薄土上、灌丛下或路边土坡上。四川、湖南、浙江、陕西、河北等省有分布。亚洲北部、欧洲、南非及北美也有分布。

5. 云南链齿藓 图版 100：4—7

Desmatodon yuennanensis Broth. (1929); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植株密集丛生，高约1厘米。叶呈狭卵形，先端阔，急尖，叶边下部全缘，具明显分化边，顶部疏具微齿；中肋至顶或呈短芒状突出；叶细胞呈多角状或长方状椭圆形，平滑无疣；叶基部细胞较长大，无色透明；叶缘具1—2列狭长细胞，呈黄色，厚壁，形成分化叶边。蒴柄长约1厘米，红棕色；孢蒴平列，卵形，稍拱曲；蒴齿短，直立，密被疣；蒴盖具短喙；孢子圆球形或卵形，具细疣。

产德钦、中甸；生于海拔3000米以上的高山岩石上或流石滩上。西藏高原有分布。此种为中国滇藏高原地区特有种。模式标本采自德钦。

7. 对齿藓属 Didymodon Hedw.

植物体密集丛生，多呈暗绿带棕色。茎棕色，有中轴分化，稀无分化，表皮无透明壁分化。叶暗绿色，多带褐色，干燥时贴茎或疏松，叶片下部卵圆形，先端渐尖，叶缘多具狭背卷，上段疏具齿；中肋长达叶尖，稍突出或在叶尖稍下处即消失，从中肋切面观，腹厚壁束弱或缺如，背面表皮细胞呈圆方形或矩圆形。叶中上部细胞呈圆形、圆方形或菱形，细胞壁较薄，分界明显，平滑或具矮而大的钝圆疣；叶基细胞或多或少伸长，呈不规则的矩圆形，淡绿带褐色。叶腋生毛由单列细胞组成，基部一枚细胞呈褐色，其上3—4个细胞则薄壁，无色透明。雌雄同株。蒴柄下部红褐色，上部淡褐色，全部或仅上段右旋。孢蒴卵球形或圆柱形；蒴口部表皮有4层分化细胞；蒴齿基部多形成短圆筒状基膜，上部直立或右旋，具16或32条齿片，稀缺如；环带有分化，1—3层；蒴盖长喙状；蒴帽兜形。孢子呈褐绿色。无性芽孢褐色，由8枚以下细胞组成。

本属全世界约有250余种，在南北半球的寒、温带多有分布。中国记录有20余种。云南报道有15种及1变种。

分 种 检 索 表

1（4） 叶细胞壁平滑或具单疣；中肋细弱，长不及顶，均在叶尖以下消失。

2（3） 叶片呈三角状狭披针形；中肋在叶中上部即渐消失；叶细胞平滑无疣；胞蒴呈卵形………………………………………………………………………… **12．剑叶对齿藓 Didymodon rufidula**

3（2） 叶片呈卵状阔披针形，中肋长达叶尖；叶细胞具单疣；胞蒴呈圆柱形………………………………………………………………………………… **11．溪边对齿藓 D. rivicola**

4（1） 叶细胞壁均具多个或单生细疣，稀平滑；中肋粗壮，长达叶尖或稍突出。

5（10） 叶片较短宽，呈阔卵圆形，长卵圆形或舌形，先端圆钝。

6（7） 植株细小，高仅 0.5 厘米左右；叶呈覆瓦状贴生，呈阔卵圆形………………………………………………………………………… **9．细叶对齿藓 D. perobtusa**

7（6） 植株较长大，高 2.5—6 厘米，叶伸展不成覆瓦状，呈狭长卵圆形。

8（9） 植株呈鲜绿色；叶先端较宽，顶端圆钝，略呈兜形 ………… **14．灰土对齿藓 D. tophacea**

9（8） 植株呈暗红带黑褐色；叶先端较狭而渐尖，不呈兜形 ………… **8．黑对齿藓 D. nigrescens**

10（5） 叶片较狭长呈卵状、三角状或线状披针形，先端渐尖。

11（22） 潮湿时叶片背仰；叶细胞壁不规则的强烈增厚。

12（13） 叶基特宽大，呈三角状心形，向上呈狭长披针形；叶基细胞呈狭长蠕虫形，由于壁特厚，壁间穿孔处明显突出而使壁呈波状 ………………………………… **6．大对齿藓 D. gigantea**

13（12） 叶片呈卵状披针形；叶基细胞呈短或长矩形，壁平直稍增厚，无明显壁孔。

14（15） 叶片先端较短宽；叶细胞壁多具单一小圆疣，稀具 2 疣 ……… **2．红对齿藓 D. asperifolia**

15（14） 叶片先端较狭长；叶细胞壁具多个小圆疣，稀仅具 1—2 疣。

16（17） 叶片呈三角状狭披针形；常具多细胞组成的无性芽孢………… **10．硬叶对齿藓 D. rigidula**

17（16） 叶片呈卵状扩披针形；不具无性芽孢。

18（19） 叶片强烈背仰，叶缘有粗锯齿 ………………………… **4．糙叶对齿藓 D. eroso-denticulatus**

19（18） 叶片不背仰，叶边全缘无锯齿。

20（21） 叶基细胞明显分化，呈狭长方形；蒴齿较短，一次左旋 ……… **15．土生对齿藓 D. vinealis**

21（20） 叶基细胞无明显分化，呈短矩形；蒴齿较长，3 次以上左旋 …… **5．北地对齿藓 D. fallax**

22（11） 潮湿时叶片斜伸；叶细胞壁不强烈增厚。

23（24） 叶片呈三角状，心状或线状披针形；中肋突出叶尖；叶细胞多呈方形至多角形，排列整齐………………………………………………………………………… **7．长肋对齿藓 D. longicostata**

24（23） 叶片呈卵状披针形；中肋不突出叶尖；叶细胞呈 3—5 角形，排列不整齐。

25（26） 叶片呈阔卵状或长卵状披针形，先端宽渐尖，叶平展，叶边背卷不明显………………………………………………………………………… **13．短叶对齿藓 D. tectorum**

26（25） 叶片呈狭卵状披针形，先端狭长呈线状；叶边明显背卷。

27（28） 叶片先端往往细长且扭曲，顶部突然膨大，且向腹面折合成鹅头颈状；叶上部细胞呈整齐的方形至多角形，平滑无疣 ………………………… **1．鹅头叶对齿藓 D. anserino-capitata**

28（27） 叶片先端呈细长线形，但不扭曲，不膨大，叶片上部细胞呈 3—5 角形，胞壁不规则增厚，具 1—2 细疣 ……………………………………………………… **3．尖叶对齿藓 D. constricta**

1．鹅头叶对齿藓 图版 101：1—9

Didymodon anserino-capitatus（X. J. Li）Zand.（1993）.

Barbula anserino-capitata Li（1981）; X. J. Li（1985）; X. J. Li in C. Gao（1996）.

植物体纤细，疏丛生，呈暗绿带棕色。茎直立，高约 1—1.8 厘米，单一或具叉状分枝，密被叶。叶片干时卷曲，潮湿时伸展，中下部呈卵状披针形，上部纤细，先端膨

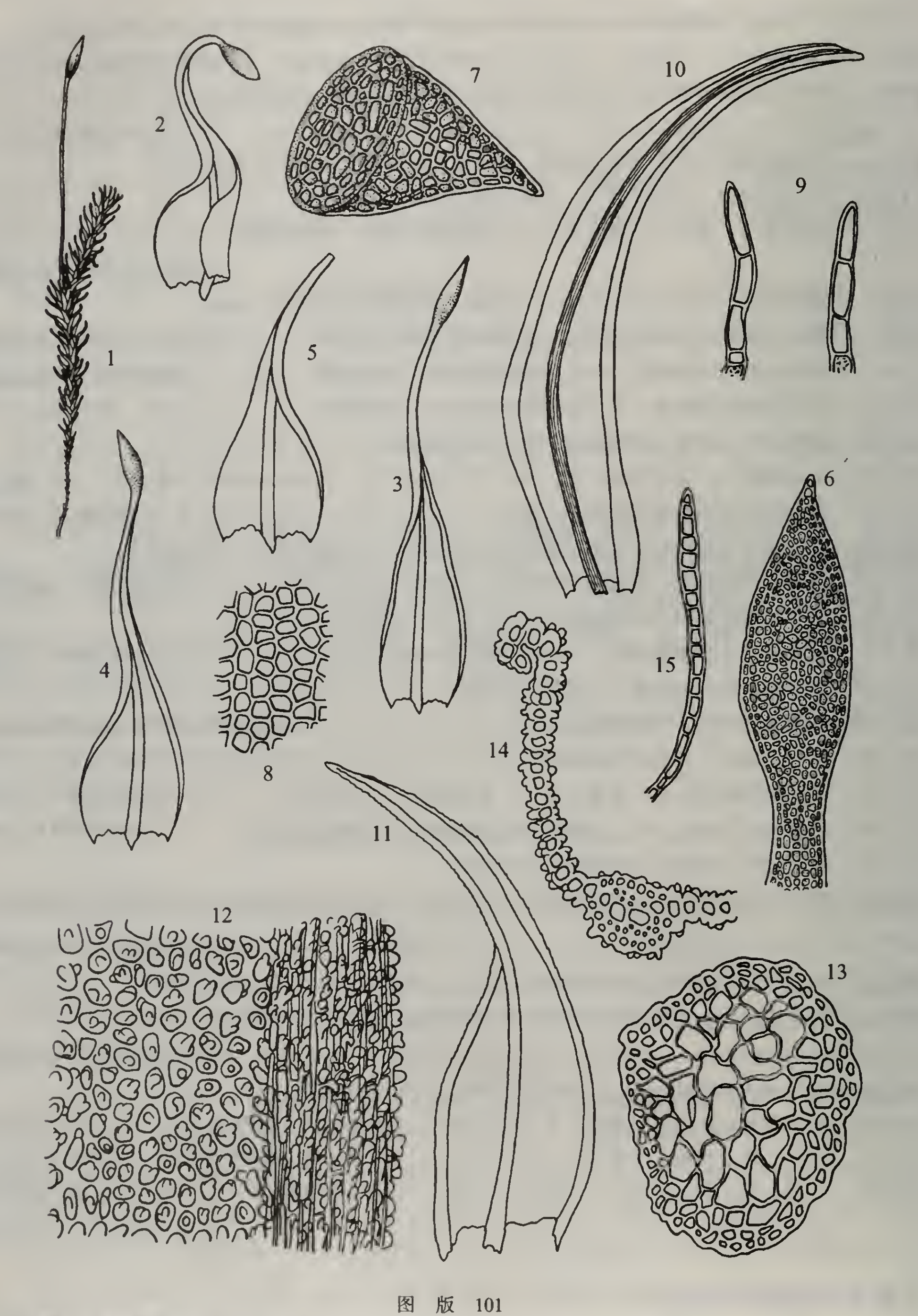


图 版 101

1—9. 鹅头叶对齿藓 Didymodon anserino-capitatus (X. J. Li) Zand.，1. 植株（×2），2—5. 叶（×33），6. 叶先端细胞（×155）；7. 叶先端膨大部分横切面（×400），8. 叶中部细胞（×400），9. 叶腋生毛（×260）；10—15. 红叶对齿藓 D. asperifolius (Mitt.) Crum.，10—11. 叶（×64），12. 叶中部细胞（×640），13. 茎横切面（×260）；14. 叶片横切面（×260），15. 叶腋生毛（×260）。(黎兴江、吴锡麟绘)

大，弯曲下垂，呈鹅头颈形，常断落；叶边全缘，下部背卷；中肋粗壮，长达叶尖；叶片细胞单层，呈方形或不规则多角形；叶基细胞较长大，呈矩形，薄壁，全部叶细胞均平滑无疣。叶尖膨大处由多层细胞构成，似无性芽胞体状。

产贡山、中甸；生于海拔 3000—4500 米高山林地、高山草垫土上或流石滩上。广泛分布于西藏东部（模式标本产地）及西部地区。为中国滇藏高原地区特有种。

本种与尖叶对齿藓 D. constrictus (Mitt.) Saito. 较相似，其区别点在于：叶先端往往膨大，且向下弯曲呈鹅头颈状，膨大处具多层细胞，似无性芽胞体状，常断落；叶片的细胞壁较薄，呈不规则多角形至方形，且全部细胞壁均平滑无疣。

2. 红叶对齿藓　图版 101：10—15

Didymodon asperifolius (Mitt.) Crum (1964).

Barbula asperifolia Mitt. (1859); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *Didymodon rufus* Lor in Rabenh. (1863); H. N. Dixon (1928); H. N. Dixon (1933); *Barbula rufa* (Lor.) Jur. (1882); P. C. Chen (1941); *B. sinensi-fallax* C. Muell. (1896).

植株暗绿带红棕色，密集丛生，高 5—10 厘米。茎直立或倾立，具叉状或成簇分枝。叶呈卵状披针形，渐尖；叶边全缘，边缘背卷；中肋细长，至叶尖稍下处消失；叶上部细胞呈 3—5 角状圆形，胞壁强烈增厚，中部具 1 个大圆疣；基部细胞呈不规则的长方形，平滑无疣。蒴柄直立，长约 1.5—2 厘米；孢蒴呈卵状圆柱形，蒴帽长圆锥形。

产德钦、中甸、丽江；多生于海拔 2800 米以上高山针叶林下、岩石上、土壁上或树皮上。广布于西藏、陕西、甘肃、河北及黑龙江等省区。也广泛分布于锡金（模式标本产地）、日本、俄罗斯（西伯利亚）、中亚、欧洲、北美洲（格陵兰地区）。

3. 尖叶对齿藓

Didymodon constrictus (Mitt.) Saito. (1975).

Barbula constricta Mitt. (1859); Broth., in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *B. altipes* C. Muell. (1897); *B. magnifolia* C. Muell. (1897); *B. nipponica* Nog. (1952).

3a. 尖叶对齿藓（原变种）　图版 102：6—16

D. constrictus (Mitt.) Saito var. **constrictus**

植株黄绿带红棕色，密集丛生，茎直立，单一，稀分枝，高 1—2.5 厘米。叶密生，基部阔，呈卵状长披针形，先端狭长线形；叶边全缘，背卷；中肋粗壮，长达叶尖部；叶上部细胞呈 3—5 角状圆形，胞壁不规则增厚，具 1 至多个疣；基部细胞呈长方形，平滑，薄壁透明。雌雄异株。蒴柄红色，长约 2 厘米。孢蒴呈圆柱形；蒴盖圆锥形，先端具斜喙尖；蒴齿长，呈线状，多次向左旋扭。孢子绿色，具细疣。

产德钦（澜沧江边）、中甸及昆明地区；多生于 1500—3000 米一带阴湿的林地上、林缘土壁上、岩面上、岩石缝隙中或岩面薄土上。广泛分布于西藏、四川、湖北、广西、福建、台湾、江西、安徽、陕西、山西、河北、内蒙古、辽宁、吉林等省区。尼泊尔、锡金（模式产地）　印度、巴基斯坦、缅甸、印度尼西亚、菲律宾、日本等地也有分布。本变种为亚洲南部及中部地区所特有。

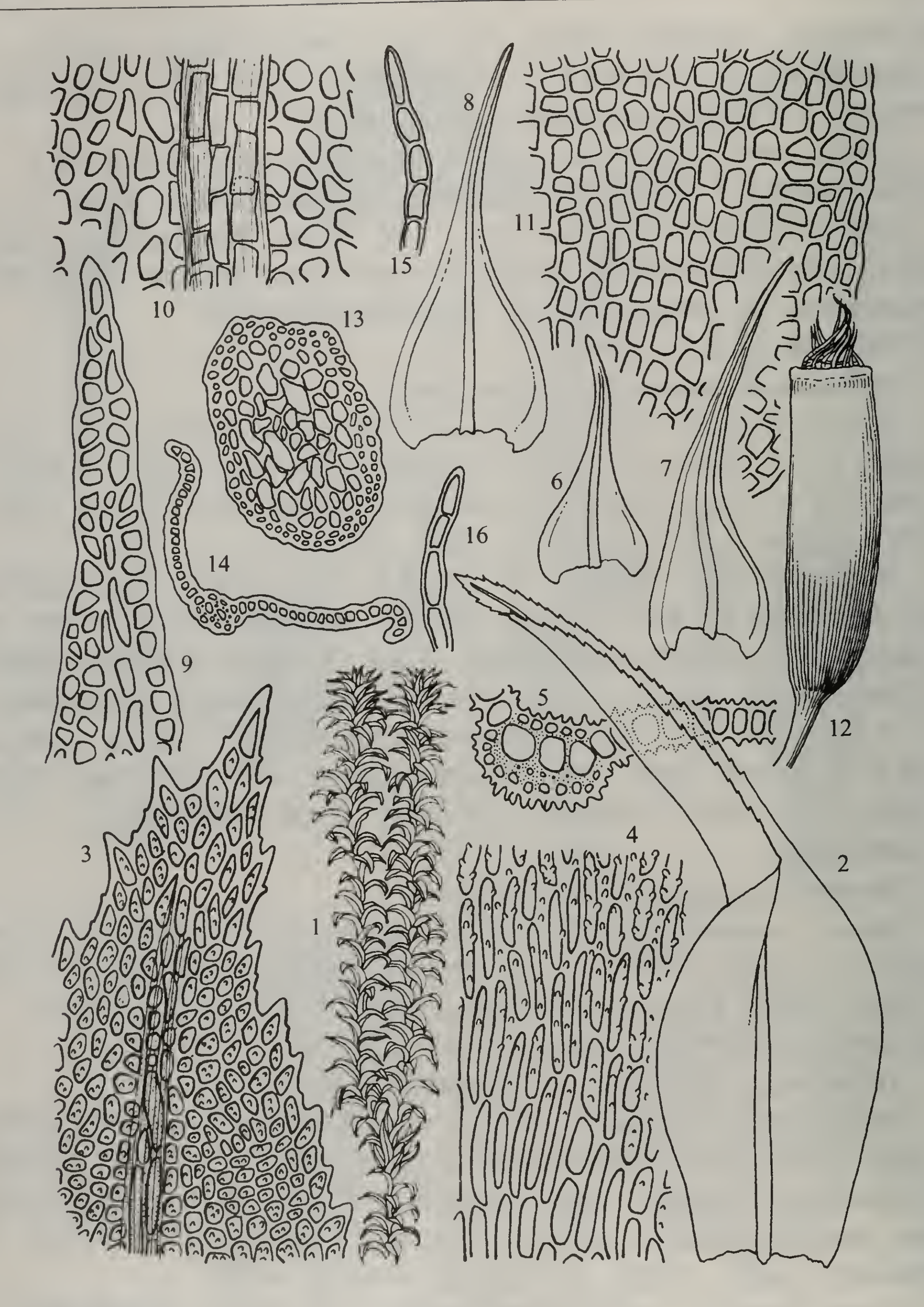


图 版 102

1—5. 糙叶对齿藓 Didymodon eroso-denticulatus (C. Muell.) Saito, 1. 植株 (×2), 2. 叶 (×64), 3. 叶先端细胞 (×460), 4. 叶基部细胞 (×460), 5. 叶片横切面 (×460); 6—16. 尖叶对齿藓 D. constrictus (Mitt.) Saito, 6—8. 叶 (×64), 9. 叶先端细胞 (×640), 10. 叶中部细胞 (×640), 11. 叶基细胞 (×640), 12. 孢蒴 (×23), 13. 茎横切面(×260), 14. 叶片横切面(×260), 15—16. 叶腋生毛(×260)。(黎兴江、吴锡麟绘)

3b. 尖叶对齿藓芒尖变种

D. constrictus (Mitt.) Saito var. flexicuspis P. C. (Chen) Saito (1975).

Babula constricta Mitt. var. *flexicuspis* P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

本变种与原变种之区别点在于：叶片基部较宽，向上渐尖呈钻状；叶边下段背卷；中肋突出叶尖呈长芒状，且先端往往弯曲。

产丽江(模式标本产地);生于3000米以上针叶林下岩石上。本变种为我国云南特有。

4. 糙叶对齿藓 图版102：1—5

Didymodon eroso-denticulatus (C. Muell.) Saito (1975).

Barbula eroso-denticulata C. Muell. (1896); *Prionidium eroso-denticulatum* (C. Muell.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *Barbula trachyphylla* C. Muell. (1897); *Morinia setchwanica* (Broth.) Broth. in Engler et Prantl. (1925); *Prionidium setschwanicum* (Broth.) Hilp. (1933); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植株较高大，疏松交织丛生。茎直立，高2—8厘米，多具分枝。叶干时皱缩，湿时倾立且背仰，呈卵状阔披针形，具纵长皱褶，先端渐尖；叶边下部全缘，常内卷，中上部具不规则粗锯齿；中肋粗壮，在叶尖稍下处消失；叶上部细胞呈不规则的3—6角形至圆形，壁厚，两面均具1至多个粗圆疣；基部细胞短矩形，平滑无疣。雌雄异株，苞叶与叶同形，仅稍长大。孢蒴直立，长卵状圆柱形；蒴口小；蒴齿较短，齿片线形，直立或旋扭，密被细疣；蒴盖先端具长喙状尖头。蒴帽兜形。孢子黄色，平滑。

产德钦、贡山、中甸、宾川、大理、大姚等地；多生于海拔2000—3000米以上针叶林地上、林缘或溪边岩壁上或岩面薄土上，也见于河滩地上。西藏、四川、湖北、陕西等省区有分布。为中国西南高原及秦岭山地特有种。

5. 北地对齿藓 图版103：1—5

短叶对齿藓

Didymodon fallax (Hedw.) Zander (1978).

Barbula fallax Hedw. (1801); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996). *Barbula sinensifallax* C. Muell. (1896); *Barbula rigidicuculis* C. Muell. (1897); *B. falcifolia* C. Muell(1897); B. serpenticaulis C. Muell. (1898); *Didymodon reflexus* Ther. (1924); *Barbula fallacioides* Dix. in P. C. Chen (1941); *Didymodon rigidicaulis* (C. Muell.) Saito (1975).

植物体疏丛生，呈黄绿带红褐色。茎直立，高3—5厘米，多具分枝；叶干时卷缩，湿时背仰，叶片呈阔卵状或三角状披针形，先端渐尖；边全缘，背卷；中肋粗壮，长达叶尖，呈红褐色；叶片上部细胞多呈多角状圆形，胞壁增厚，每细胞具1至多个小圆疣；基部细胞短矩形，多平滑。

产贡山（独龙江沿岸）、中甸、大理等地；多生于海拔2000—3500米的针叶林地上，或生于林缘、路边或沟边阴湿的岩面上及土壁上。广泛分布于西藏、四川、湖北、

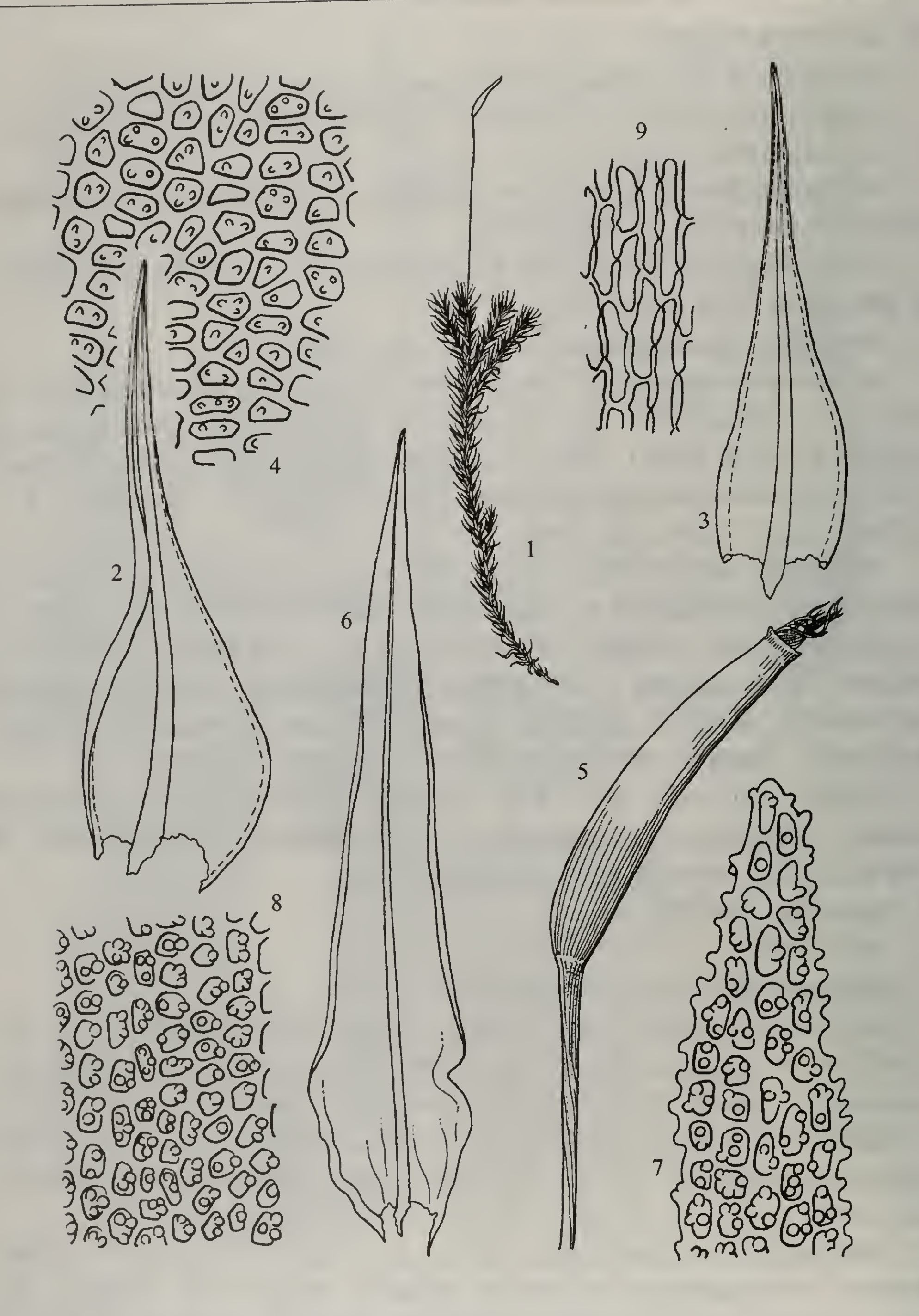


图 版 103

1—5. 北地对齿藓 Didymodon fallax (Hedw.) Zander，1. 植株（×2），2—3. 叶(×4.5),4. 叶中部细胞(×640)，5. 孢蒴（×20)；6—9. 大对齿藓 D. giganteus (Funck.) Jur.，6. 叶（×45)，7. 叶先端细胞(×640)，8. 叶中部细胞（×640)，9. 叶基部细胞（×640)。(黎兴江、吴锡麟绘)

台湾、上海、陕西、河南、河北、内蒙古等省区。中亚、南亚、东北亚、欧洲、北非及美洲也有分布。

6. 大对齿藓 图版 103：6—9

Didymondon giganteus (Funck.) Jur. (1882).

Barbula gigiantea Funck (1832); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *Geheebia gigantea* (Funck.) Boul. (1884); *Didymodon levieri* Broth. in Levier (1906); *Didymodon subrufus* Broth. in Hand.-Mazz. (1929).

植物体高大，高可达 12—20 厘米，疏松丛生，呈暗绿带红褐色。茎直立，多分枝。叶干时皱缩，湿时强烈背仰，叶基呈三角状阔卵圆形，向上渐狭呈披针形；叶边全缘，下部背卷，上部略呈波状；中肋细长，至叶尖消失，呈红褐色，叶细胞壁不规则的强烈增厚，上部细胞呈 3—5 角状星形，每细胞具 1—2 个小圆疣；基部细胞呈狭长方状蠕虫形，由于壁特厚，壁孔明显，而使侧壁呈波状增厚，平滑无疣。

产维西、丽江地区；多生于 2500—3500 米一带地区的阴湿岩面上、石缝中、岩面薄土上、腐木上及高山草甸土上。西藏、四川、陕西及河南等省区有分布。锡金、日本、欧洲及北美洲也有分布。

7. 长肋对齿藓 图版 104：1—12

Didymodon longicostatus (X. J. Li) X. J. Li et Iwats. (2001)

Barbula longicostata X. J. Li (1981); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体纤细，挺硬，呈鲜绿或黄绿色，紧密丛生。茎直立，长约 3—6 厘米，下段往往枯死而上段成叉状分出新枝。叶干时贴生茎上，湿时倾立，叶片呈卵状或心状披针形；叶边全缘，背卷；中肋细长，突出叶尖呈长芒状，狭长尖部的长度，有时可超过叶身长度；叶上部细胞呈正方形或五角形，胞壁上无明显突出的疣，叶基部细胞呈不规则的长方形，壁薄，平滑。

产德钦、贡山、中甸、宾川及大理等地；多生于海拔 2000—3000 米以上的针叶林区，常见于有水流经的石壁上、岩面薄土上、林地或腐木上。在中国西藏（林芝为模式产地)、四川、新疆及山西等省区均有分布。为中国高山地区特有种。

本种与长尖对齿藓 D. ditrichoides 相似，不同点在于：本种植株纤细，长可达 6 厘米以上；叶多呈心状或卵状狭长披针形；中肋突出叶尖呈长芒状，尖部的长度几等于或超过叶身长；叶上部细胞呈正方形或五角形，排列整齐，胞壁上无明显突出的疣。

8. 黑对齿藓 图版 105：1—11

Didymodon nigrescens (Mitt.) Saito (1975).

Barbula nigrescens Mitt. (1859); P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *Barbula subrivicola* P. C. Chen (1941); *B. subrivicola* Chen var. *densifolia* P. C. Chen (1941).

植物体呈暗绿带黑色至红棕色，成垫状紧密丛生。茎直立，高 1—2 厘米，多具分枝。叶干时紧贴于茎上，湿时倾立，叶基较阔，呈卵状或长卵状披针形，具纵长皱褶；叶边全缘，明显背卷；中肋粗壮，长达叶尖，呈暗棕色；叶上部细胞呈多角状圆形，壁增厚，具不明显的大疣；基部细胞长方形，壁厚，平滑或具单一粗疣。雌雄异株，雌苞

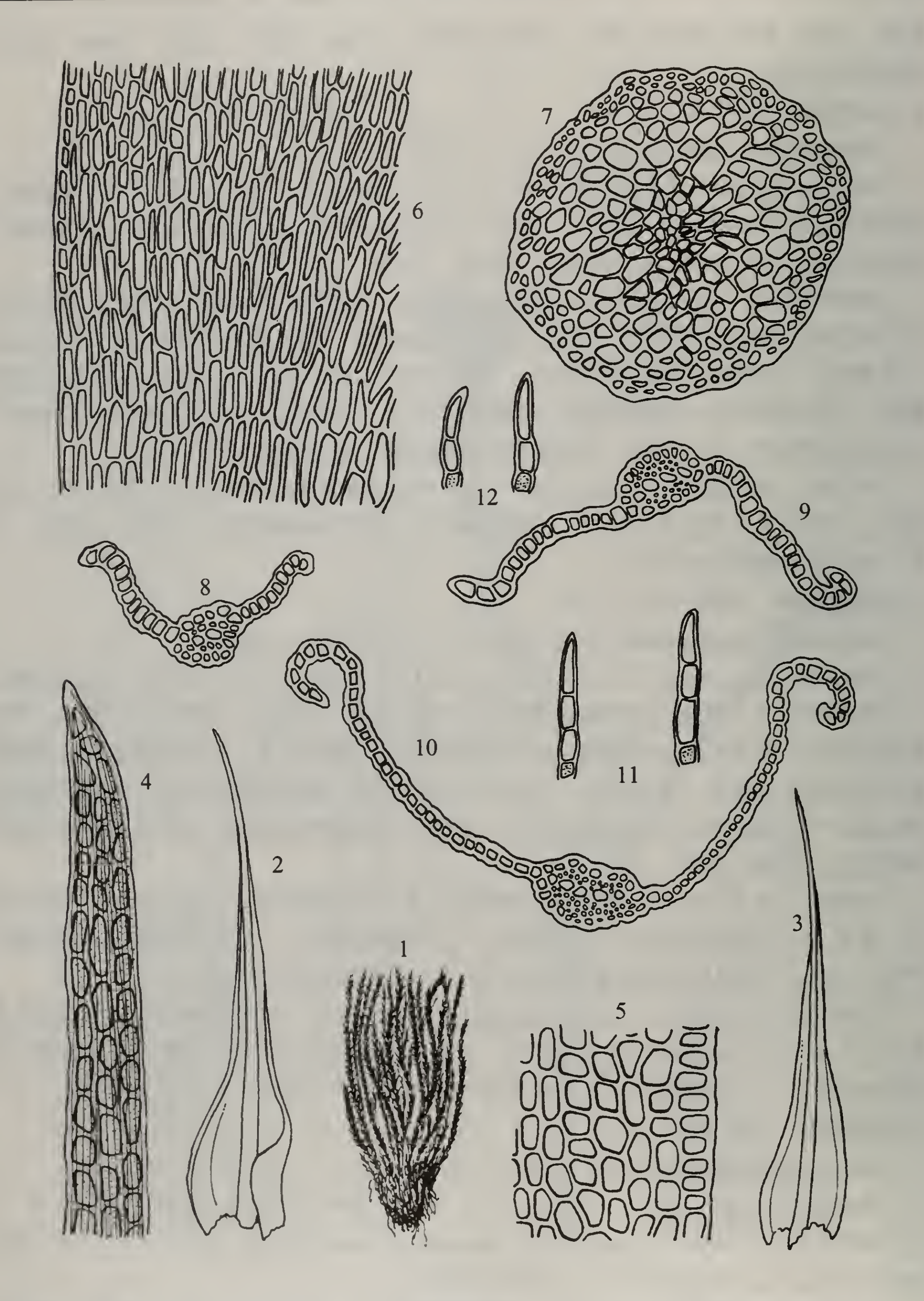


图 版 104

1—12. 长肋对齿藓 Didymodon longicostatus (X. J. Li) X. J. Li et Iwats., 1. 植物体（×1），2—3. 叶（×45），4. 叶中肋先端细胞（×640），5. 叶中部边缘细胞（×640），6. 叶基细胞（×360），7. 茎横切面（×260），8—10. 叶片横切面（×260），11—12. 叶腋生毛（×260）。(黎兴江、张大成绘)

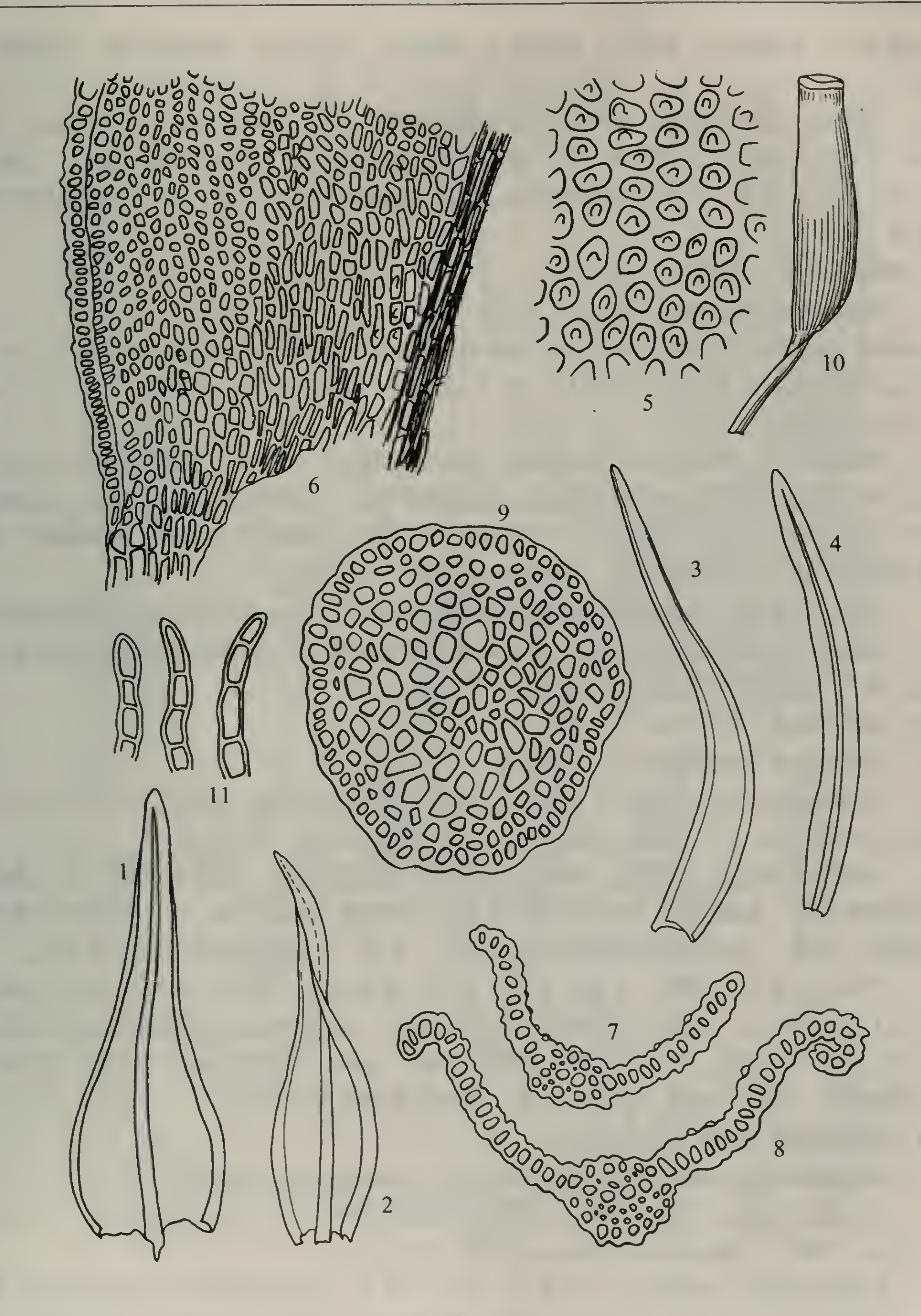


图　版　105

1—11. 黑对齿藓 Didymodon nigrescens (Mitt.) Saito, 1—2. 叶 (×45), 3—4. 苞叶 (×4.5), 5. 叶片中上部细胞 (×640), 6. 叶基部细胞 (×260), 7—8. 叶片横切面 (×260), 9. 茎横切面 (×260), 10. 孢蒴 (×16), 11. 叶腋生毛 (×260)。(黎兴江、吴锡麟绘)

叶较长大。蒴柄细长，暗红色；孢蒴直立，黑红色，呈圆柱形；蒴盖圆柱形，具短喙状尖。

产丽江、宾川、大理、昆明、安宁、呈贡等地；多生于海拔2000—3000米以上的高山林地上、岩石上、岩缝中、高山流石滩上或草甸土上。广布于西藏、四川、台湾、江西、浙江、江苏、上海及陕西等省地。锡金（模式产地）、印度、日本及北美洲也有分布。

9. 细叶对齿藓 图版108：11—16

Didymodon perobtusus Broth. (1928).

Barbula rigidula (Hedw.) Mitt. var. *perobtusa* Broth. in Hand.-Mazz. (1929); *B. perobtusa* (Broth.) P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体细小，密集丛生，呈黄绿色，有时带暗绿色。茎直立，高约5毫米，多具分枝；叶呈覆瓦状排列，干燥时紧贴茎上，潮湿时开展，呈卵圆形或阔卵圆形，先端圆钝；叶边全缘，背卷；中肋粗壮，在叶尖稍下处消失，叶细胞呈圆方形，壁稍增厚，疏被单疣或无疣；基部细胞稍长，呈短矩形，平滑，无色透明。

产贡山、德钦、中甸的怒江及澜沧江流域；多生于3000米以上高山冰川附近岩石上、石隙处、冲积砂地上，也见于高山林缘土壁及墙壁上。西藏及陕西高山地区有分布。蒙古（模式标本产地）也有分布。

10. 硬叶对齿藓 图版106：1—15

Didymodon rigidulus Hedw. (1801).

Barbula rigidula (Hedw.) Mild. (1969); Broth in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体密集丛生，茎直立，高约1—2厘米，具叉状分枝。叶湿时背仰，呈三角状或卵状披针形，先端渐尖，叶边全缘，背卷；中肋粗壮，长达叶尖；叶上部细胞呈多角状圆形，厚壁，多疣；基部细胞稍长，呈矩形，平滑。常具多细胞构成的无性芽孢。

产贡山 福贡 德钦、中甸、丽江、大理、昆明及安宁等地；多生于2000—3000米以上高山岩石上、石隙处及冰碛石上、草甸土上，也见于林地上、林缘或沟边石壁或土坡上。广布于西藏、四川、江苏、陕西、甘肃、青海、河北、内蒙古等省区。俄罗斯（西伯利亚）、中亚、西亚、欧洲、北非、北美及南美也有分布。

11. 溪边对齿藓 图版107：1—7

Didymodon rivicolus (Broth.) Zander in T. Koponen et al. (1933).

Barbula rivicola Broth. (1929); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *Didymodon mamillosus* Dix. (1936).

植物体黄绿色，密集丛生。茎直立，高达4厘米，具叉状分枝。叶干燥时贴生茎上，湿时伸展；呈长卵形，先端阔，渐尖；叶边全缘，背卷；中肋粗壮，长至叶尖稍下处消失；叶上部细胞呈多角状圆形，壁增厚，每细胞具单一大疣；基部细胞呈不规则长方形，平滑，稀具疣。孢叶较长大，基部抱茎。蒴柄长约15厘米，红色；孢蒴直立，圆柱形，呈黄棕色；蒴齿直立，齿片呈披针形，上段不规则的裂开，密被细疣；蒴盖圆

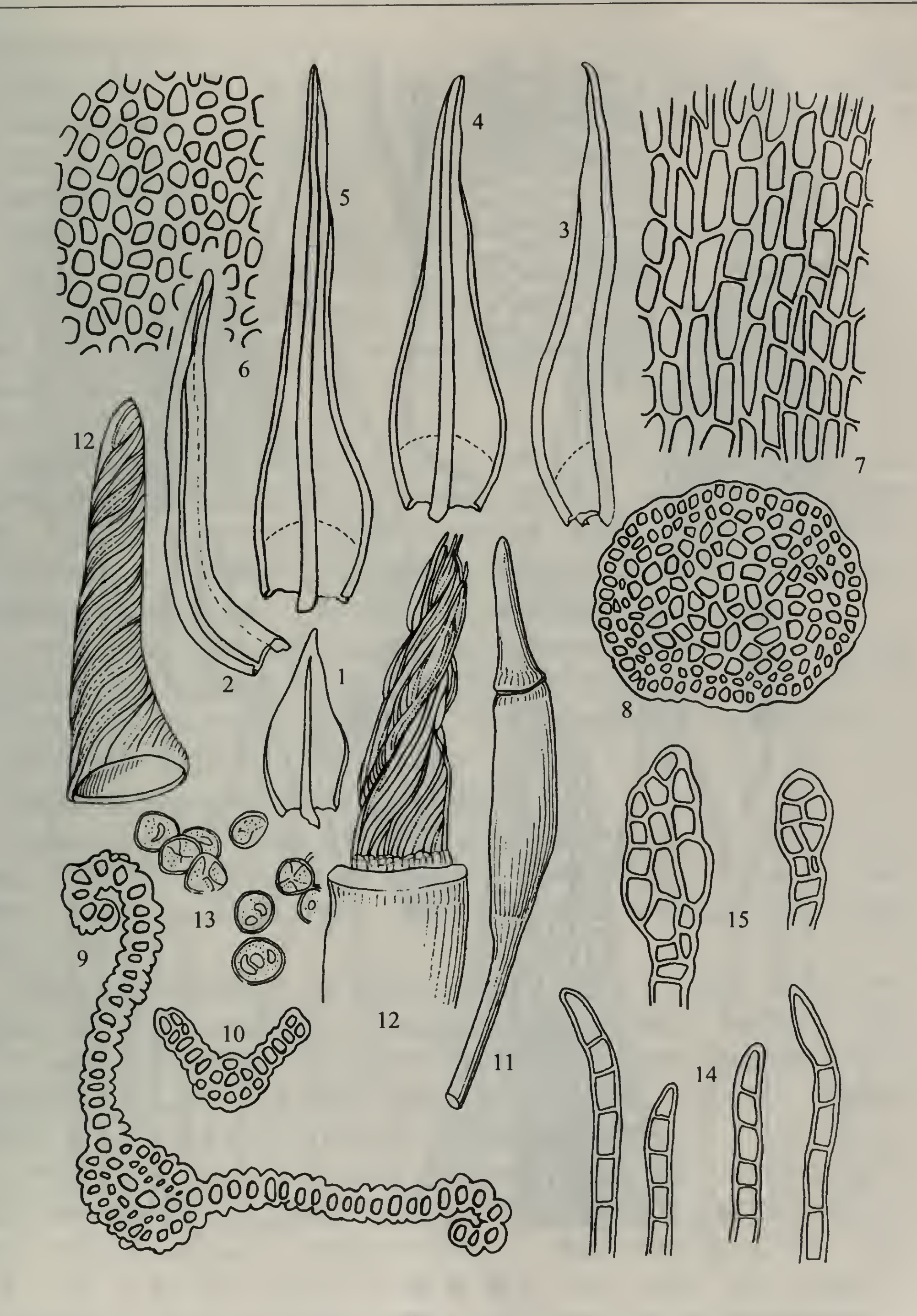


图　版　106

1—15. 硬叶对齿藓 Didymodon rigidulus Hedw., 1—5. 叶（×26），6. 叶片中上部细胞（×350），7. 叶基部细胞（×350），8. 茎横切面（×260），9—10. 叶片横切面（×260），11. 孢蒴（×26），12. 蒴齿（×64），13. 孢子（×640），14. 叶腋生毛（×260），15. 无性芽胞（×260）。（黎兴江、吴锡麟绘）

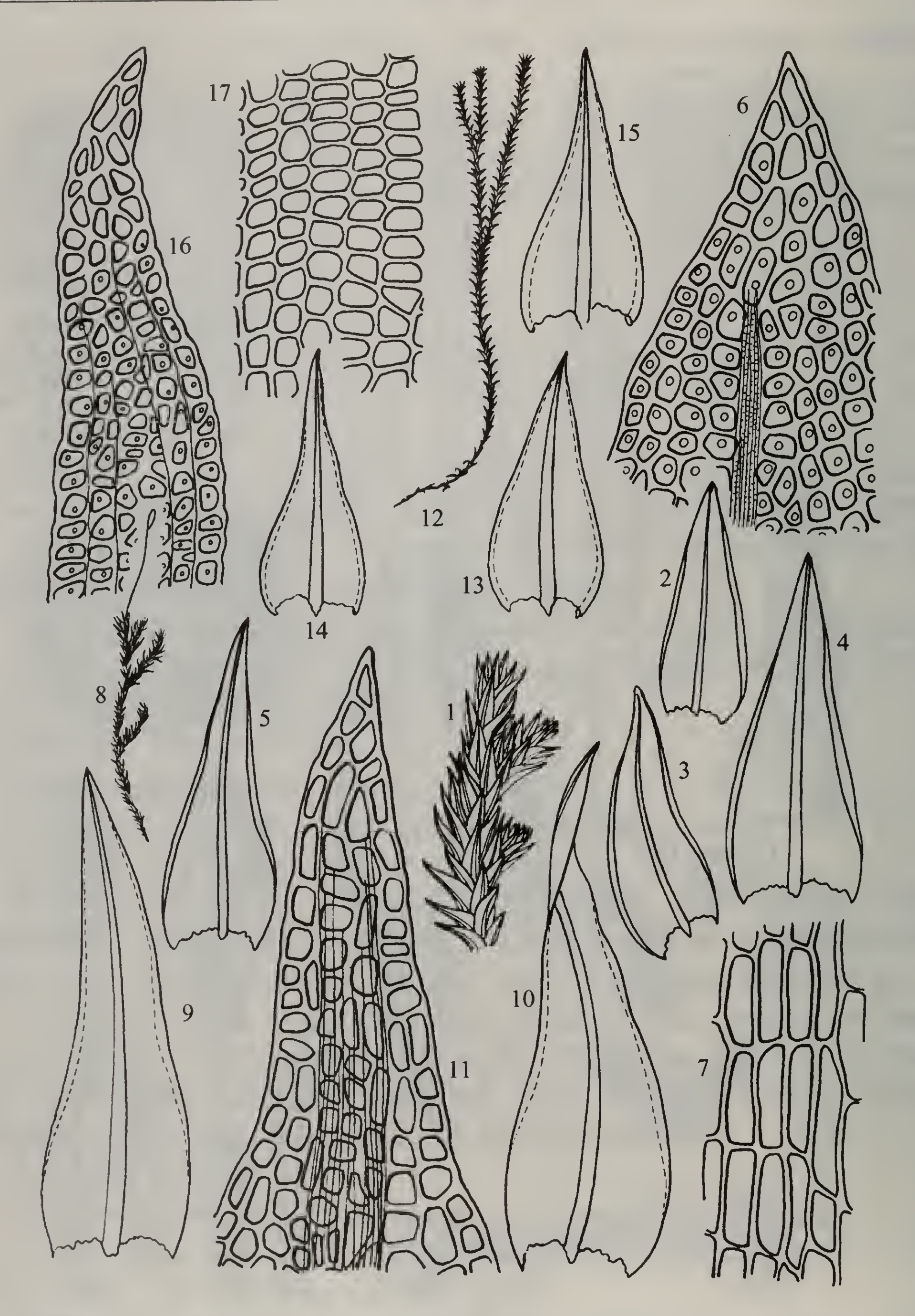


图 版 107

1—7. 溪边对齿藓 Didymodon rivicolus (Broth). Zander, 1. 枝条（×12），2—5. 叶（×45），6. 叶先端细胞（×640），7. 叶基部细胞（×640）；8—11. 剑叶对齿藓 D. rufidulus (C. Muell.) Broth., 8. 植株（×1），9—10. 叶（×45），11. 叶先端细胞（×640）；12—17. 短叶对齿藓 D. tectorus (C. Muell.) Saito, 12. 植株（×2），13—15. 叶（×45），16. 叶先端细胞（×640），17. 叶基部细胞（×640）。(黎兴江、吴锡麟绘)

柱形，具短喙状尖头。

产德钦、中甸、维西、丽江等地；多生于海拔3000米以上高山林地上、高山灌丛下、林缘或沟边土坡上，也见于林下腐木上。广泛分布于西藏、贵州、四川、陕西、甘肃、河北、吉林等省区。为中国特有种。模式标本采自丽江。

12. 剑叶对齿藓 图版107：8—11

Didymodon rufidulus (C. Muell.) Broth. (1902); M. X. Zhang (1978).

Barbula rufidula C. Muell. (1896); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985) et (1996); *Trichostomum sulphuripus* C. Muell. (1896); *Didymodon sulphuripes* (C. Muell.) V. F. Broth. (1902); *D. nodiflorus* (C. Muell.) V. F. Broth. (1902); *D. handelii* Broth. (1929); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体暗绿带红褐色，密集丛生。茎直立，高约2—3厘米，多具叉状分枝，上部密被叶，基部着生多数红棕色假根。叶干时皱缩，湿时伸展，初期呈黄绿色，老叶带红褐色，呈卵状至三角状披针形，先端渐尖；叶边全缘，稍背卷；中肋细长，先端在叶尖稍下处即消失；叶上部细胞呈4—5角状圆形，壁稍增厚，具不明显的单疣或乳头突，基部细胞呈不规则的长方形，上段不规则开裂，蒴盖圆柱形，具喙状短尖头。

产贡山、中甸、维西、丽江、宾川、大理、昆明等地；生于海拔1500—3000米以上的林地上、腐木及枯枝上，也见于岩面及砖墙上。广泛分布于西藏、四川、湖北、福建、台湾、陕西（模式产地） 新疆、山西、辽宁、吉林等省区。为中国特有种。

13. 短叶对齿藓 图版107：12—17

Didymodon tectorus (C. Muell.) Saito (1975).

Barbula tectorum C. Muell. (1896); P. C. Chen (1941); C. Cao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *B. defossa* C. Muell. (1897); *B. ferruguneinervis* Broth. (1902); *Didymodon revolutus* Broth. in Hand.-Mazz. (1929).

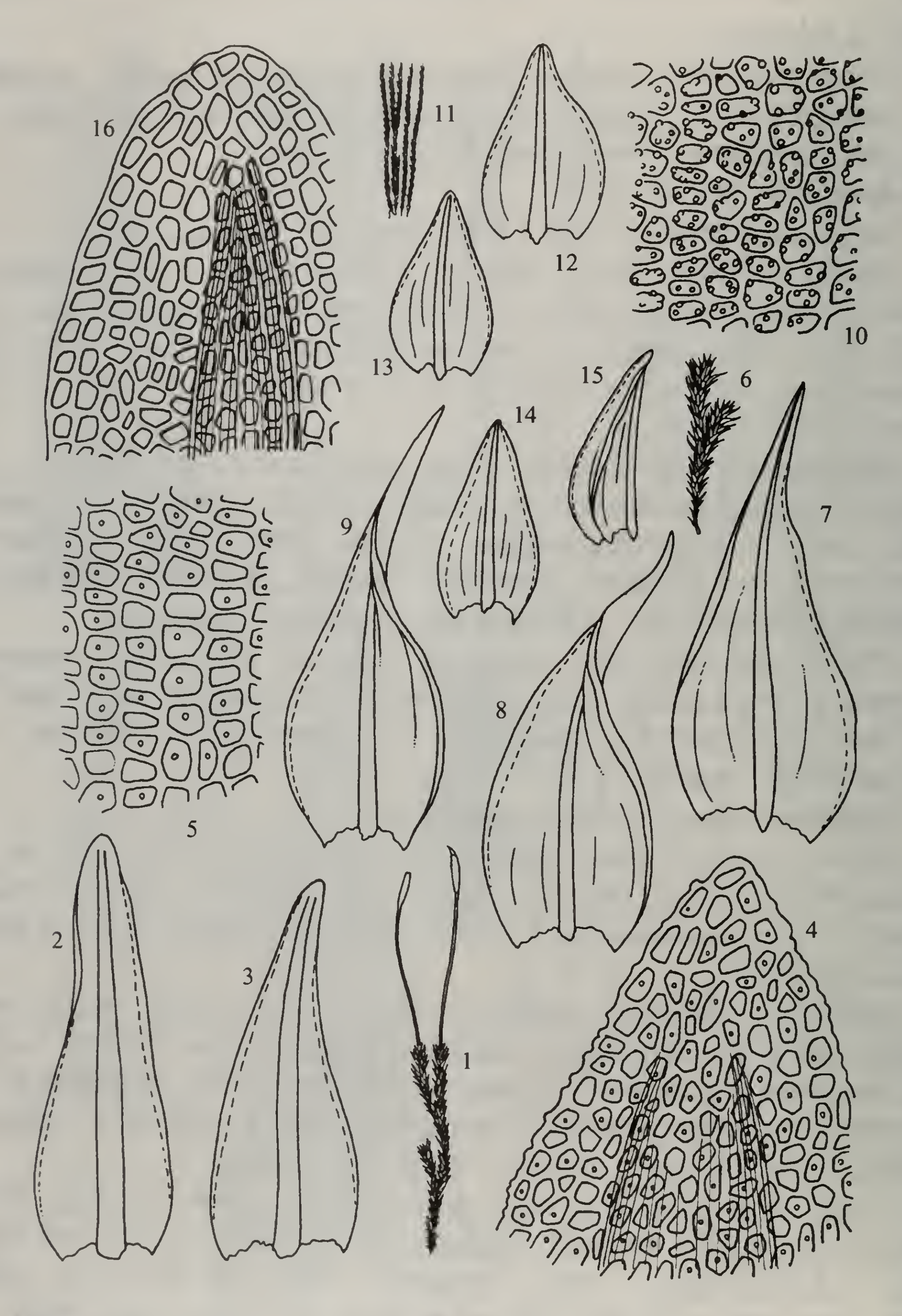
植物体绿色，稍带黄棕色，常密集丛生。茎直立，高2—3.5厘米，稀分枝。叶干时贴茎，湿时斜伸，呈卵状披针形，先端渐尖；叶边全缘，稍背卷；中肋粗壮，长达叶尖；叶上部细胞呈不规则的3—6角状圆形，胞壁厚，具单个圆疣；基部细胞较大，呈不规则的长方形，薄壁，平滑且透明。苞叶较长大；蒴柄红色，长约2厘米，孢蒴卵状圆柱形，黄褐色；蒴齿细长，向左扭旋；蒴盖圆锥形，具长喙。

产德钦、贡山、中甸、维西、福贡、丽江、大理、楚雄、昆明、安宁等地；多生于海拔1500—3000米以上高山林地，林缘及沟边岩石上、石缝中、土壁上、土墙上及屋顶上，也见于高山灌丛地上、草甸土上及河滩地上。西藏、贵州、四川、江西、浙江、江苏、上海、安徽、陕西（模式产地）、甘肃、河南、山西、河北、北京、内蒙古、辽宁等地有分布。为中国广布的特有种。

14. 灰土对齿藓 图版108：1—5

Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa (1837); Broth. in Hand.-Mazz. (1929).

Trichostomum tophaceum Brid. (1819); *Barbula tophacea* (Brid.) Mitt. (1859); P.



图版 108

1—5. 灰土对齿藓 Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa, 1. 植株 (×2), 2—3. 叶 (×45), 4. 叶先端细胞 (×640), 5. 叶中部细胞 (×640); 6—10. 土生对齿藓 D. vinealis (Brid.) Zander, 6. 植株 (×2), 7—9. 叶 (×45), 10. 叶片中部细胞 (×640); 11—16. 细叶对齿藓 D. perobtusus Broth., 11. 植物体 (×1), 12—15. 叶 (×45), 16. 叶片先端细胞 (×640)。(黎兴江、吴锡麟绘)

C. Chen (1941); C. Gao (1977); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体绿色或褐绿色，高 3—6 厘米，密集丛生。茎直立，多具分枝。叶干时多贴生，常扭曲，潮湿时斜伸，呈卵圆形，上部渐狭，先端圆钝；叶边全缘，背卷；中肋粗壮，向上渐细，在叶尖稍下处消失；叶细胞呈 3—5 角状圆形，壁增厚，疏被单个细疣；叶基部细胞稍长。蒴柄红棕色，细长；孢蒴直立，呈圆柱形；蒴齿较短，直立，齿片深裂至基部；蒴盖圆柱形，具喙状尖头。

产中甸、丽江；多生于海拔 2000—3000 米的林地上、灌丛下、林缘及沟边土壁上及岩石上。西藏、四川、新疆、山东、内蒙古、辽宁等省区均有分布。广布于印度、巴基斯坦、俄罗斯（西伯利亚）、日本、欧洲、北非及南北美洲。

15. 土生对齿藓 图版 108：6—10

Didymodon vinealis (Brid.) Zander (1978).

Barbula vinealis Brid. (1827); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *B. schensiana* C. Muell. (1896); *B. ellipsithecia* C. Muell. (1897); in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen (1941); C. Gao (1977).

植物体黄绿色，疏丛生。茎直立，高 1—2 厘米。叶潮湿时背仰，基部宽卵状，向上渐狭，呈披针形，中下部多纵长皱褶；叶边全缘，背卷；中肋粗壮，长达叶尖；叶细胞呈不规则的多角状圆形，壁稍增厚，具多个细疣；基部细胞稍长。蒴柄细长，红色；孢蒴圆柱形，直立；蒴齿细长，向左一回扭旋。

产昆明、安宁；多生于海拔 2000 米左右的林地上、岩石上及土坡上。西藏、贵州、四川、江苏、陕西、甘肃、河北、内蒙古及辽宁等省区有分布。广布于尼泊尔、印度、阿尔及利亚、突尼斯、俄罗斯（西伯利亚）、高加索、欧洲、北非及北美。

8. 净口藓属 **Gymnostomum** Nees et Hornsch.

植物体密集丛生，每年自先端萌生新枝，逐年向上生长，多年后往往形成高大的垫状。茎直立，稀分枝。叶湿时倾立，干燥时向内卷曲，呈长椭圆状披针形或狭长披针形；叶边平展，全缘；中肋粗壮，长不达叶尖即消失；叶上部细胞较小，呈多角状圆形或方形，具细密疣；下部细胞呈不规则的长方形，平滑，无色透明或略带黄色。雌雄异株。苞叶基部略成鞘状。蒴柄细长；孢蒴直立，呈卵状长圆柱形；蒴齿缺失；蒴盖易脱落，或与蒴轴相连；蒴帽狭兜形，具长斜喙状尖。孢子黄棕色，平滑或具细密疣。

本属约有 21 种，分布于南北半球的温带地区，多生于山区石灰岩上，或生于墙壁上。中国记录有 7 种。云南报道有 5 种。

分种检索表

1 (4) 叶片呈舌形或长椭圆状披针形，先端圆钝；中肋粗壮，长不及叶尖。

2 (3) 叶片基部呈阔卵圆形；叶细胞壁特厚，胞壁平滑无疣 …………… **3. 厚壁净口藓 G. laxirete**

3 (2) 叶片基部狭长方形；叶细胞壁较薄，每一细胞壁上具数个圆疣 ………………………………………………………………………… **1. 铜绿净口藓 G. aeruginosum**

4（1） 叶片呈狭长披针形，先端渐尖，中肋较细，长达叶尖。

5（6） 叶细胞壁角部强烈增厚，每 1 细胞壁上具单一大圆疣，稀具 2 疣 ………………………………………………………………………………………………… **2. 橙色净口藓 G. aurantiacum**

6（5） 叶细胞壁角部无特殊增厚，每 1 细胞壁上具多个细圆疣。

7（8） 叶基成鞘状抱茎；叶细胞呈规则的 5—6 角形，细胞壁较薄，排列整齐 ………………………………………………………………………………………………… **5. 硬叶净口藓 G. subrigidulum**

8（7） 叶基不成鞘状；叶细胞呈多角状圆形，方形或偏方形，细胞壁较厚，排列不整齐 ………………………………………………………………………………………………… **4. 钩喙净口藓 G. recurvirostre**

1. 铜绿净口藓 图版 110：1—5

石生净口藓

Gymnostomum aeruginosum Sm.（1804）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Gymnostomum rupestre Scheich. ex Schwaegr.（1811）；P. C. Chen（1941）；*G. calcareum* Nees et Homsch（1977）.

植株密集丛生，高 2—3 厘米，多呈鲜绿色或铜绿色。茎直立，稀具分枝。叶片狭长，往往呈线状披针形，先端圆钝，叶边平展，全缘；中肋粗壮，长不及叶尖；叶上部细胞多角状圆形，每细胞具多个细疣；基部细胞呈不规则的椭圆状长方形，平滑无疣。

产德钦、贡山、中甸、丽江等地；多生于海拔 3000—4000 米以上高山地区的石灰岩上或石缝中，也见于岩面薄土上或石灰墙上。西藏、四川、广东、台湾、浙江、江苏等省区有分布。广布于日本、菲律宾、中亚、西亚、欧洲、北非、北美及中美。

2. 橙色净口藓 图版 109：1—14

橙蒴净口藓

Gymnostomum aurantiacum（Mitt.）Jaeg.（1870）；P. C. Chen（1941）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Hymenostylium aurantiacum Mitt.（1859）；*H. courtoisii* Broth. et Par.（1910）.

植株纤细，密集丛生呈垫状，黄绿色。茎直立，高 2—5 厘米，基部密被红褐色假根，有时具分枝。叶干时卷缩，潮湿时倾立，呈狭长披针形，先端渐尖，平展；叶边全缘；中肋长达叶尖或稍突出；叶片上部细胞呈不规则的圆—多角形，细胞壁角隅部特别增厚，每细胞多具大形单个圆疣，稀具 2 疣；基部细胞呈不规则长方形，平滑无疣、透明。蒴柄长约 1 厘米；孢蒴直立，卵形；蒴齿缺失；蒴盖具斜长喙状尖头。

产彝良、昭通、贡山、福贡等地；多生于海拔 1500—3000 米林下石灰岩石上、林缘或河岸边石壁上、石缝中。西藏、福建、台湾、贵州、四川、江苏、陕西、甘肃等省区有分布。尼泊尔、锡金（模式产地）、印度、菲律宾及非洲中部也有分布。

3. 厚壁净口藓 图版 110：6—9

Gymnostomum laxirete（Broth.）P. C. Chen（1941）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Hymenostylium laxirete Broth. in Hand.-Mazz.（1929）.

植物体密集丛生；茎直立，高约 3—6 厘米，往往具叉状分枝，密生叶。叶片基部阔卵圆形，向上变狭，呈披针形，先端渐尖，顶部圆钝，叶边平展，全缘；中肋粗壮，

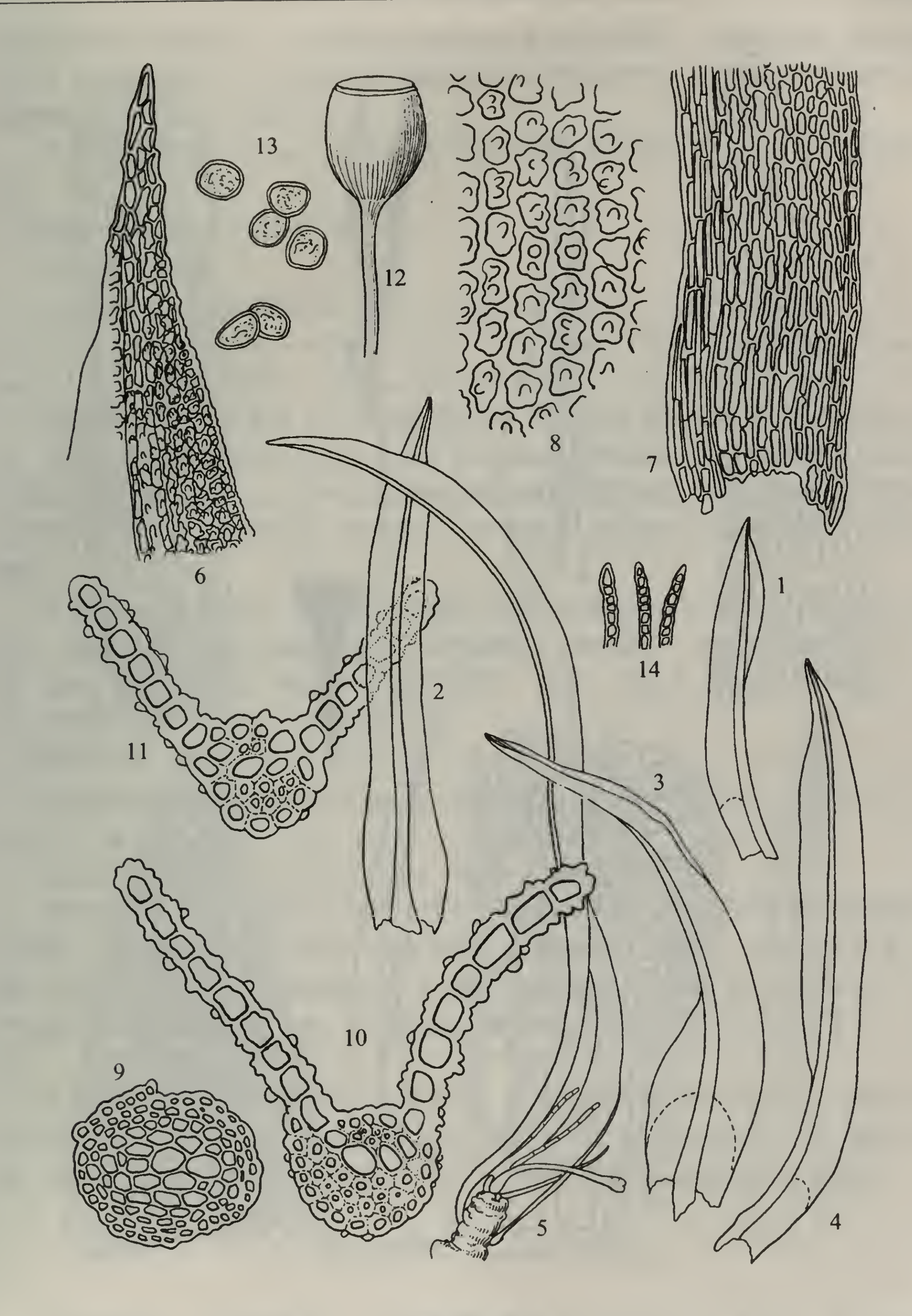


图　版　109

1—14. 橙色净口藓 Gymnostomum aurantiacum (Mitt.) Jaeg., 1—4. 叶（×64），5. 雌生殖苞及苞叶（×64），6. 叶先端细胞（×260），7. 叶基部细胞（×260），8. 叶中上部细胞（×640），9. 茎横切面（×260），10—11. 叶片横切面（×640），12. 孢蒴（×26），13. 孢子(×640),14. 叶腋生毛(×260)。(黎兴江、吴锡麟绘)

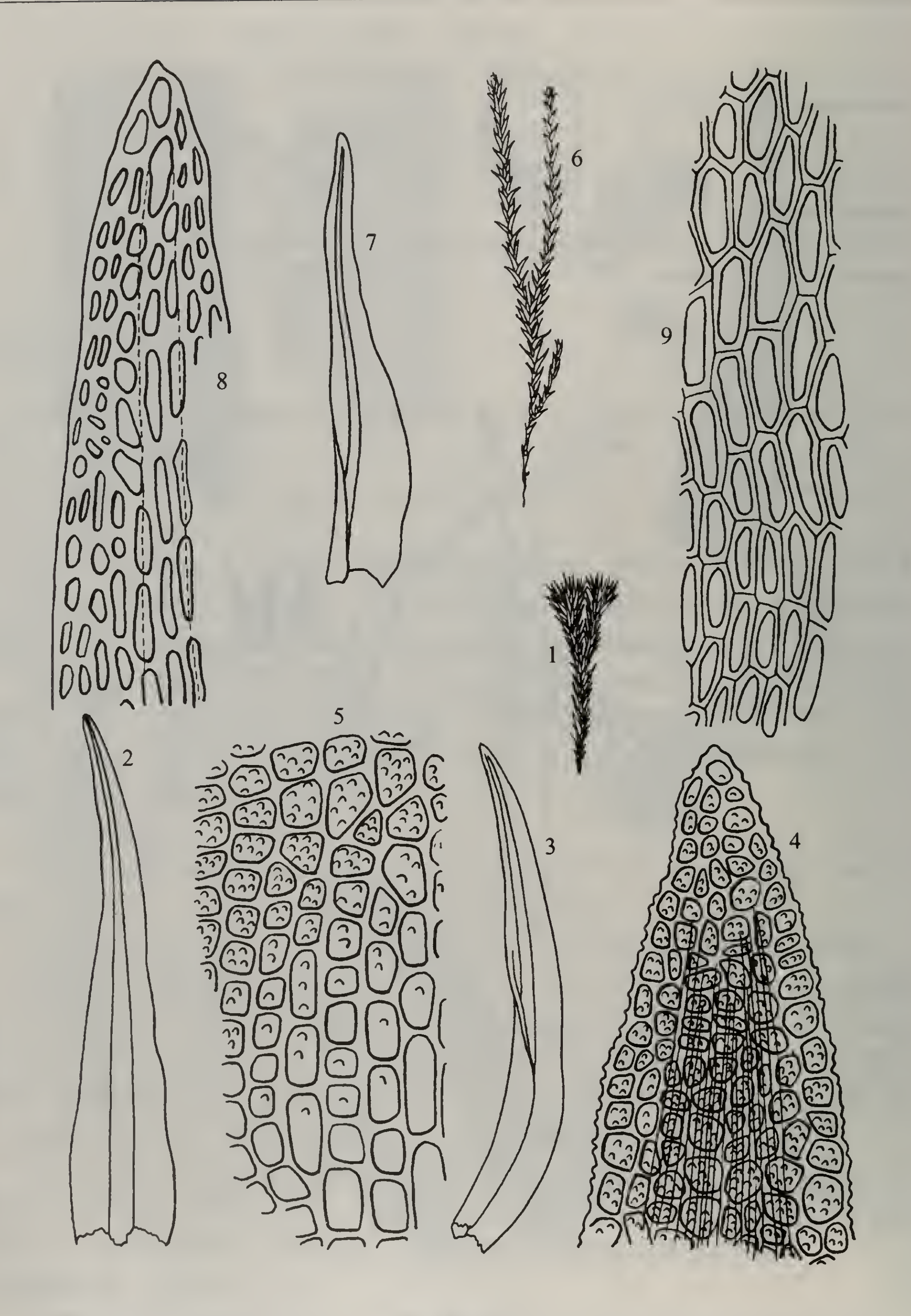


图 版 110

1—5. 铜绿净口藓 Gymnostomum aeruginosum Sm.，1. 植株（×2），2、3. 叶（×45），4. 叶先端细胞（×640），5. 叶基部细胞（×640）；6—9. 厚壁净口藓 G. laxirete (Broth.) Chen，6. 植株（×2），7. 叶（×45），8. 叶先端细胞（×640），9. 叶基部细胞（×640）。(黎兴江、吴锡麟绘)

长达叶尖稍下部即消失；叶上部细胞呈圆形或长椭圆状多角形，细胞壁特厚，排列不整齐；叶基部细胞较长大，呈较规则的长椭圆状长方形或多角形，细胞壁也明显增厚，全部细胞壁均平滑无疣。孢蒴未见。

产丽江（模式标本产地）；生于海拔 3000 米以上的石灰岩石上。本种为云南特有种。

4. 钩喙净口藓　图版 111：1—10

净口藓、立膜藓

Gymnostomum recurvirostre Hedw. (1801); X. J. Li in C. Gao (1996).

G. curvirostre Hedw. ex Brid. (1801); P. C. Chen (1941); *Hymenostylium curvirostre* Hedw. ex Brid. (1801); *H. recurvirostre* (Hedw.) Dix. (1934).

植物体密集丛生，茎直立，往往密具分枝。叶呈披针形，先端渐尖；中肋长达叶尖，但不突出；叶上部细胞呈多角状圆形至矩圆形，壁稍增厚，每个细胞壁上具多个突出圆疣，在叶缘及中肋处，因有突出的高疣而呈粗糙的微齿状；叶基部细胞呈不规则的长方形，平滑无疣。蒴柄细长；孢蒴直立，呈圆卵形；蒴齿缺失；蒴盖圆柱形，具斜长喙尖。

产德钦、中甸、丽江、昆明、安宁等地；多生于海拔 1500—3000 米以上的石灰岩石上，稀见于高山林地上或树干基部，在西藏则见于冰川石上。广布于西藏、四川、福建、台湾、江苏、河南、河北、内蒙古等省区。锡金、尼泊尔、印度、巴基斯坦、日本、俄罗斯、欧洲、北非、美洲也有分布。

5. 硬叶净口藓　图版 112：1—12

Gymnostomum subrigidulum (Broth.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula subrigidula Broth. in Hand.-Mazz. (1929).

植物体密集丛生；茎直立，高约 3 厘米，具叉状分枝。叶干燥时卷曲，湿时斜伸，叶基阔，似鞘状抱茎，向上变狭，呈披针形，先端渐尖，顶端钝，叶边多少背卷，全缘；中肋长达叶尖；叶上部细胞呈 5—6 角形，细胞壁薄，排列整齐，每细胞壁上具数个细疣；叶基部细胞呈长方形，平滑无疣。蒴柄长约 1 厘米，红色，孢蒴直立，长卵形。

产中甸、丽江、云龙　昆明、安宁等地；生于海拔 1800—3000 米以上，多见于林下石灰岩石上、林缘石壁上或岩面薄土上，也见于冰川石上。西藏、四川、湖南、吉林、黑龙江等省区有分布。日本也有。本种为中国特有成分。模式标本来自丽江。

9. 圆口藓属 Gyroweisia Schimp.

植物体矮小，往往密集丛生，呈鲜绿色，常丛生于石灰岩上，茎直立，单一或茁生分枝。叶干时平贴，不皱缩，湿时略背仰，呈披针形，先端渐尖，常圆钝，边缘平直；中肋细，不凸出，由同形细胞构成，长不及叶尖即消失；叶上部细胞较小，呈正方形至多角形，平滑或具疣及乳头突起，下部细胞呈不规则的长方形。雌雄异株；苞叶基部呈

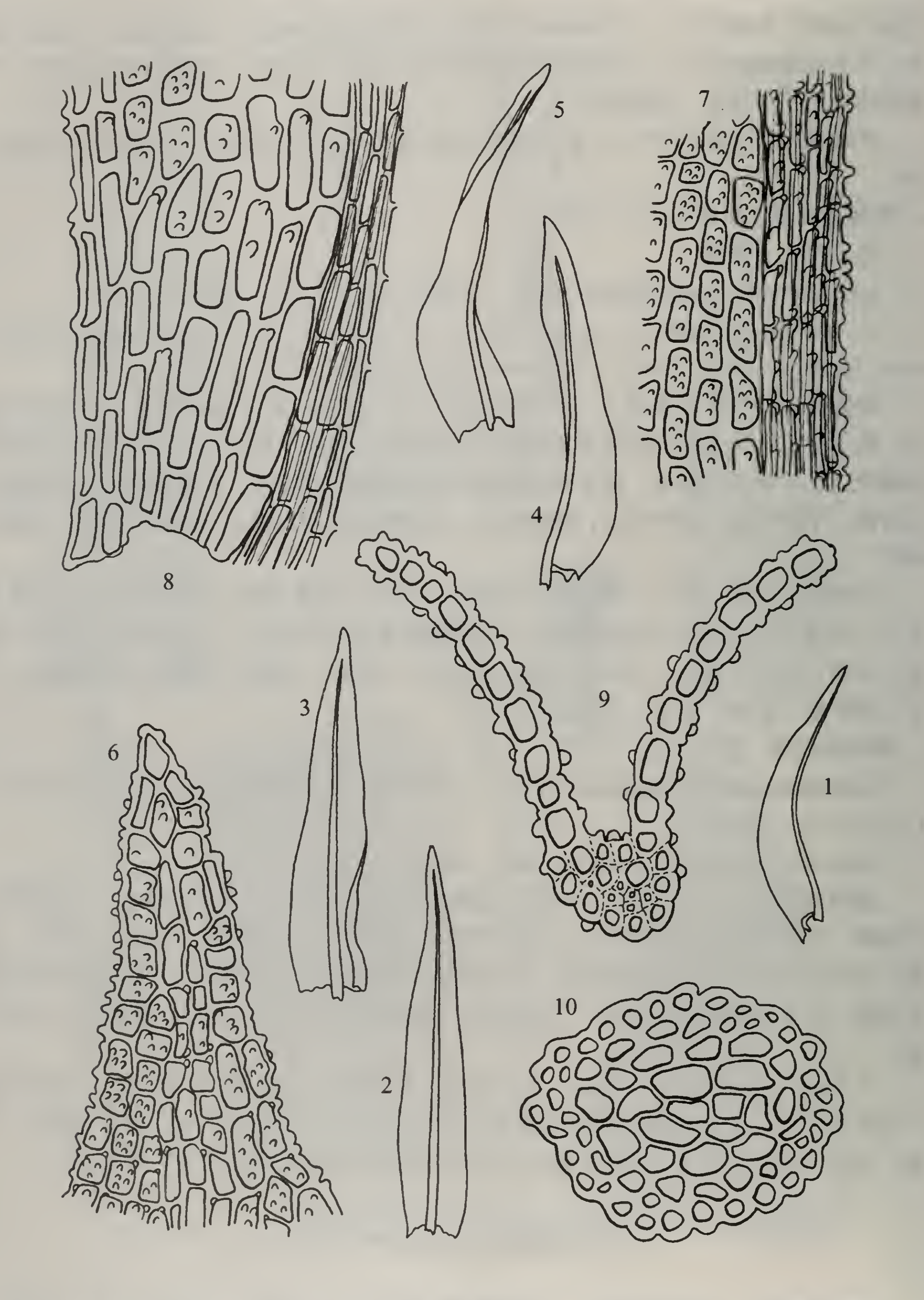


图 版 111

1—10. 钩喙净口藓 Gymnostomum recurvirostre Hedw., 1—5. 叶（×64），6. 叶先端细胞（×640），7. 叶中部细胞（×640），8. 叶基部细胞（×640），9. 叶片横切面（×640），10. 茎的横切面（×640）。

（黎兴江、吴锡麟绘）

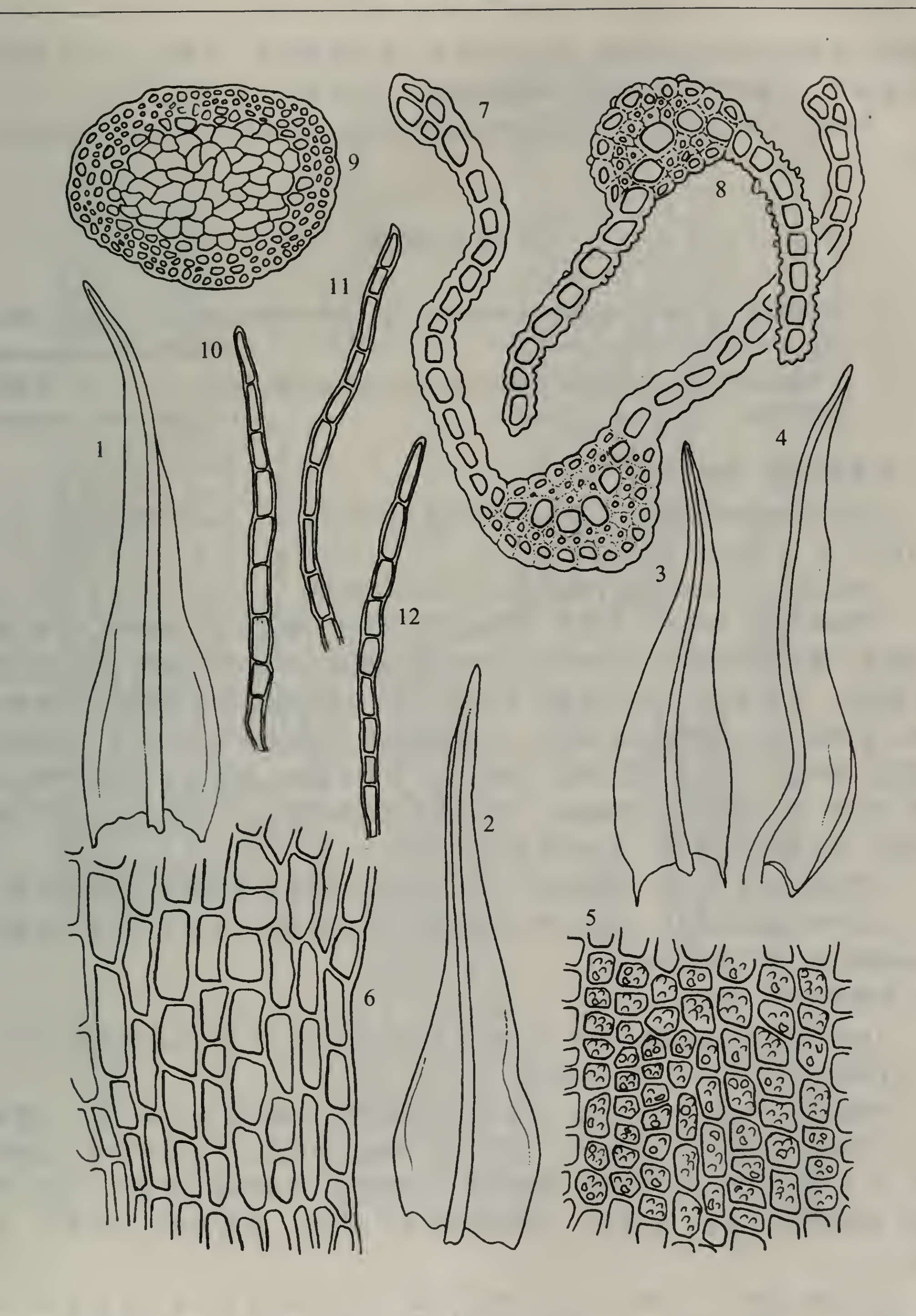


图 版 112

1—12. 硬叶净口藓 *Gymnostomum subrigidulum* (Broth.) P. C. Chen, 1—4. 叶（×64），5. 叶中部细胞（×640），6. 叶基部细胞（×640），7、8. 叶片横切面（×640），9. 茎的横切面（×260），10—12. 叶腋生毛（×260）。(黎兴江、吴锡麟绘)

鞘状。孢蒴呈圆柱形；环带阔；蒴齿长披针形，常分裂成两片，具密疣，有时不发育或完全退失；蒴盖圆锥形，具斜喙；蒴帽狭长兜形。孢子黄色，具细疣。

本属约 14 种，主要分布在世界温带及热带的山区。中国记录有 2 种，云南均有分布。

分种检索表

1（2） 叶基部较宽，向上渐狭，先端尖；叶细胞平滑无疣；孢蒴口部的环带具 2—3 层细胞，成熟后卷脱 ………………………………………………………… **2. 云南圆口藓 G. yunnanensis**

2（1） 叶片呈披针状舌形，先端圆钝；叶细胞具不太明显的乳头突起；孢蒴口之环带仅具 1 圈细胞，永存不卷脱 ………………………………………………………… **1. 短茎圆口藓 G. brevicaulis**

1. 短茎圆口藓 图版 113：1—6

Gyroweisia brevicaulis（C. Muell.）Broth.（1902）；P. C. Chen（1941）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Cao（1996）.

Trichostomum brevicaule Hamp. ex C. Muell.（1849）.

植物体矮小，高仅为 1.5 厘米，密集丛生。茎单生，稀具分枝，密被叶。叶片干燥时卷曲，潮湿时斜向伸展，呈披针状长舌形，先端圆钝，叶边近于全缘，或稍呈波状，中肋粗壮，长不及叶尖，在叶先端以下消失；叶片上部细胞呈多角状圆形，细胞壁增厚，半透明，具不太明显的乳头突起；叶基部细胞呈不规则的长方形，较大，且壁薄而透明。基叶较小，而苞叶则无分划。蒴柄直立，长约 6 毫米；孢蒴直立，呈长卵状圆柱形，弯曲；蒴口环带为单列细胞构成；蒴盖具短且粗的喙状尖头；蒴齿直立，齿片上密被疣；孢子圆球形，平滑，直径约 7 微米。

产昆明、安宁、元阳、绿春等地；生于海拔 600—2000 米左右热带及温带林下岩面上、石缝中或岩面薄土上，稀生于树干上。福建、江苏有分布。也分布于印度尼西亚爪哇热带山地（模式标本产地）。

2. 云南圆口藓 图版 113：7—13

Gyroweisia yunnanensis Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；P. C. Chen（1941）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

植株细小，高不及 0.5 厘米，密集丛生，黄绿色。茎高仅 0.8 毫米，单一，密被叶。叶基阔，上部渐狭，呈披针形，叶边平直，全缘；中肋粗壮，长达叶尖稍下处即消失；叶上部细胞呈方形至多角形，壁稍增厚，平滑无疣；下部细胞呈长方形，壁薄，平滑。蒴柄长 2—3 毫米；孢蒴直立，椭圆状圆柱形；蒴齿短，密被细疣；孢子圆形，平滑。

产大理、漾濞、下关等地；生于 2000—3000 米左右林下石上，多生于石灰岩上或岩面薄土上，也见于温泉边石上或高山冰川石上。西藏、湖北、辽宁等省区有分布。本种为中国特有种。模式标本采自漾濞。

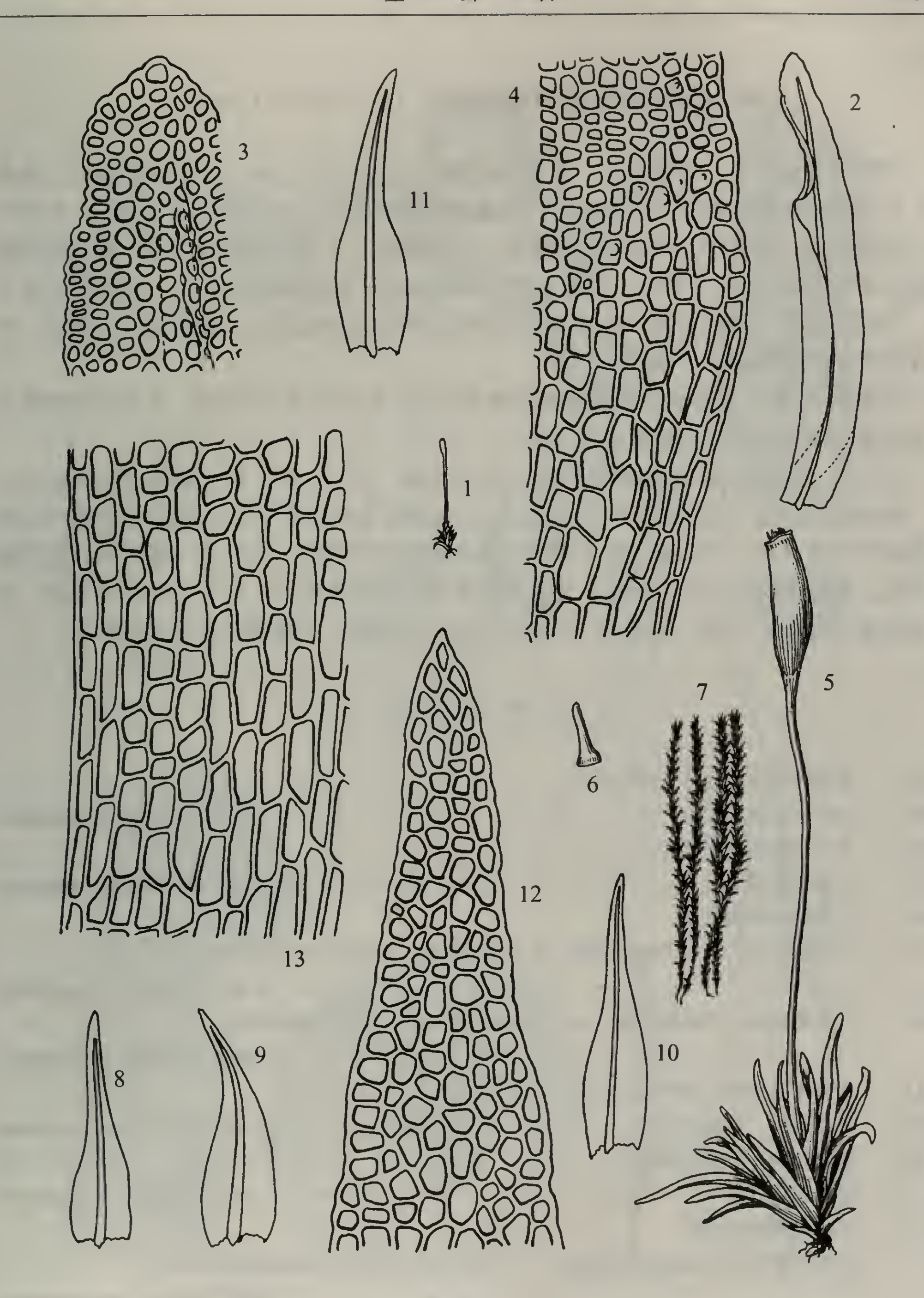


图 版 113

1—6. 短茎圆口藓 Gyroweisia brevicanlis (C. Muell.) Broth., 1. 植株 (×1), 2. 叶 (×40), 3. 叶先端细胞 (×280), 4. 叶基部细胞 (×280), 5. 放大植株 (×20), 6. 蒴盖 (×20); 7—13. 云南圆口藓 G. yunnanensis Broth., 7. 植物体 (×2), 8—11. 叶 (×40), 12. 叶先端细胞 (×500), 13. 叶基部细胞 (×500)。

(黎兴江、吴锡麟绘)

10．石灰藓属 Hydrogonium (C. Muell.) Jaeg.

植物体多灰绿色，密集丛生。茎直立或倾立，单一或具分枝。叶干时多紧贴，稀卷缩；呈三角状至卵状披针形，或舌形；先端渐尖或圆钝，尖部平展或略呈兜形；叶边平直，有时背卷，多全缘，稀近尖部具微齿；中肋粗壮，长达叶尖或稍突出；叶上部细胞疏松，多呈整齐的4—6角形，壁薄平滑，稀具细疣；基部细胞较长大，呈整齐的长方形，平滑且透明。雌雄异株。苞叶与叶几同形。蒴齿左旋或直立；蒴盖具长尖直喙。常具多样的无性芽胞体。

本属约35种，主要分布于亚热带及热带地区。中国记录有18种，为潮湿的钙质土及石灰岩上常见藓类，云南报道有8种。

1975年日本K. Saito将本属归并于扭口藓属，作为一组，即：Sect. Hydrogonium (C. Muell.) Saito，但作者认为Hydrogonium之特征显然有别于Barbula，如本属叶边多平直而不明显背卷；叶基阔，叶片多呈三角状或披针状舌形；苞叶比一般叶小，且无鞘部分化；蒴齿有时直立且不旋扭；常具多样形态的无性芽胞体。鉴于上述明显差异，故本书同意Hilpert (1933) 及P. C. Chen (1941) 之意见，仍将其独立为石灰藓属。

分种检索表

1 (8) 植物体挺硬，叶片呈披针形。
2 (3) 叶片中肋突出叶尖 ………………………… **6．暗色石灰藓 H. sordidum**
3 (2) 叶片中肋不突出叶尖。
4 (5) 叶细胞平滑无疣 ………………………… **8．钝叶石灰藓 H. williamsii**
5 (4) 叶细胞具疣状突起。
6 (7) 叶中肋粗壮；叶细胞壁相当厚；叶片尖端全缘；具星芒状的无性芽胞体………………………… **3．疣叶石灰藓 H. gangeticum**
7 (6) 叶中肋细弱；叶细胞壁薄；叶片先端边缘有锯齿；无性芽胞体缺如………………………… **4．细叶石灰藓 H. gracilentum**
8 (1) 植物体较柔软；叶片多呈舌形。
9 (10) 叶片较宽，呈卵状舌形 ………………………… **5．四川石灰藓 H. setschwanicum**
10 (9) 叶片较狭，呈披针状舌形。
11 (12) 叶片细胞壁厚 ………………………… **1．狄氏石灰藓 H. dixonianum**
12 (11) 叶片细胞壁薄而柔。
13 (14) 植物体矮小；叶细胞具明显的疣，叶上部边缘由于疣状突起而粗糙呈细齿状………………………… **7．亮叶石灰藓 H. subpellucidum**
14 (13) 植物体较高大（长达4—8厘米），叶细胞平滑无疣；叶边全缘无锯齿………………………… **2．石灰藓 H. ehrenbergii**

1．狄氏石灰藓 图版114：1—4

Hydrogonium dixonianum P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao

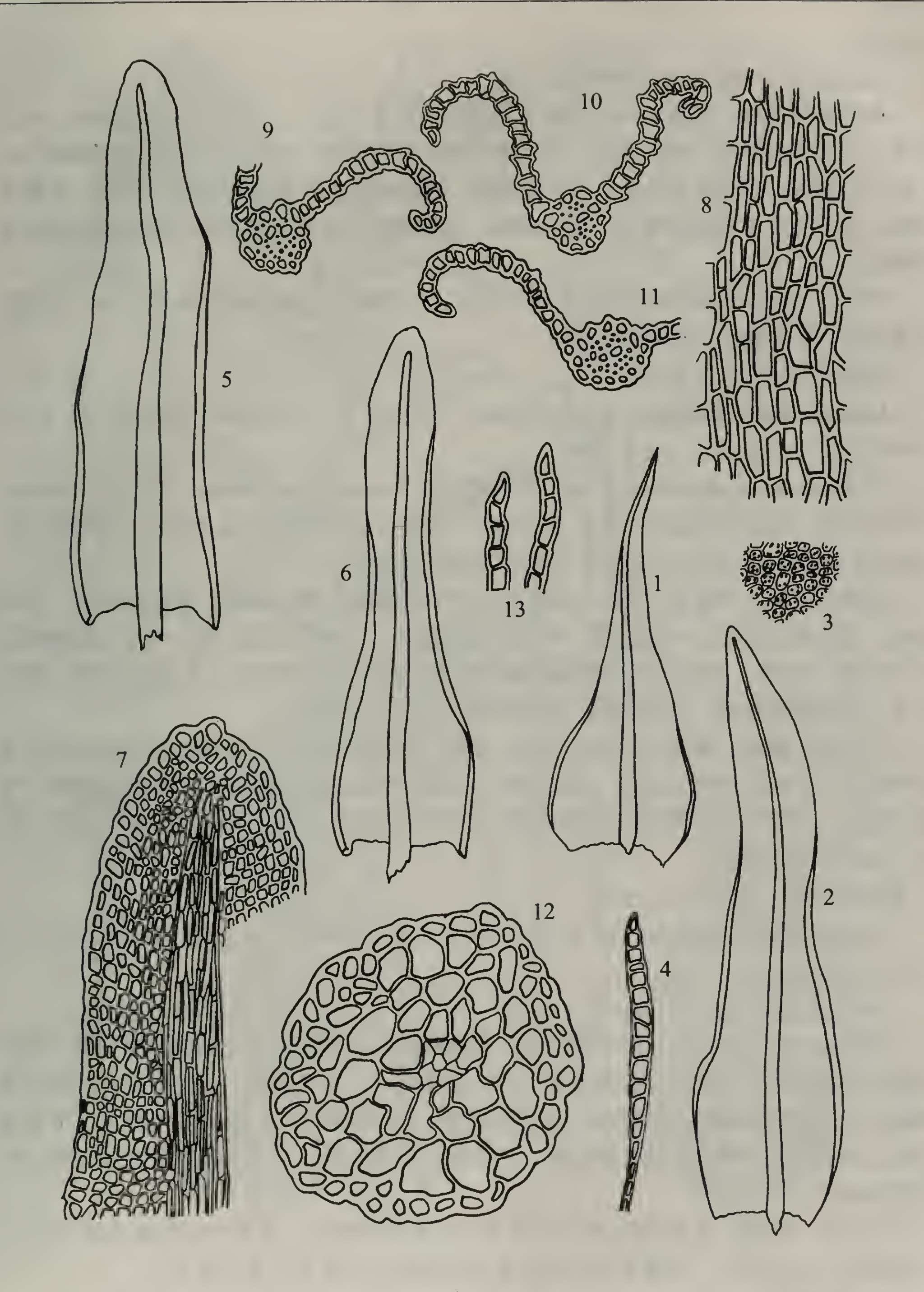


图 版 114

1—4. 狄氏石灰藓 Hydrogonium dixonianum P. C. Chen, 1、2. 叶（×64), 3. 叶片中上部细胞（×260), 4. 叶腋生毛（×260); 5—13. 石灰藓 H. ehrenbergii (Lor.) Jaeg., 5、6. 叶（×64), 7. 叶先端细胞（×260), 8. 叶基部细胞（×260), 9—11. 叶片横切面（×260), 12. 茎横切面（×260), 13. 叶腋生毛（×260)。

（黎兴江、吴锡麟绘）

(1996).

Barbula inflexa Dix. (1929).

植物体较柔软，疏松丛生。叶呈长卵状或披针状舌形，上部较阔，先端圆钝；叶边全缘，有时下部背卷；中肋粗壮，长达叶尖稍下处即消失；叶中上部细胞呈规则的4—6边形，壁薄，每细胞上具多个小马蹄形疣；基部细胞呈不规则长方形，壁薄，平滑且透明。苞叶分化成卵状披针形，基部较阔，先端渐尖。叶腋常具多细胞组成的线状无性芽胞体。

产昌宁；生于海拔1000米左右林下岩石上。西藏、四川（模式标本产地）、江苏、河南等省区有分布。为中国特有种。

2. 石灰藓 图版114：5—13

Hydrogonium ehrenbergii (Lor.) Jaeg. (1880); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Trichostomum ehrenbergii Lor. (1868); *Barbula ehrenbergii* (Lor.) Fleisch. (1901); *B. dialytrichoides* Ther. in Broth. (1924); *B. latifolia* Broth. (1929); *B. subpellucida* Mitt. var. *proligera* Broth. (1929).

植物体柔软，鲜绿色，高4—8厘米。叶干时皱缩，湿时倾立，呈卵状舌形，先端圆钝，有时稍呈兜形；叶边全缘，平展；中肋粗壮，长达叶尖稍下部；叶中上部细胞呈4—6角形，薄壁，平滑无疣；基部细胞较长大，透明。蒴柄红色，长达2厘米；孢蒴直立，呈卵状圆柱形；蒴齿细长，齿片线形，向左一次旋扭。

产中甸、维西、禄劝、昆明、安宁、潞西、瑞丽等地；在海拔500—3000米以上地区均可生长，多见于溪边岩石上或土壁上，稀见于高山冰川地石上。西藏、四川、福建、陕西、山西、河南等省区均有分布。广布于尼泊尔、巴基斯坦、印度、西亚、欧洲、北非及美洲北部。

3. 疣叶石灰藓 图版115：1—5

Hydogonium gangeticum (C. Muell.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula gangetica C. Muell. (1872).

植物体丛生，灰绿色。叶干时卷缩，湿时伸展，叶基阔，向上渐狭，呈等腰三角形状披针形或舌形，先端钝，叶边全缘，中下部稍背卷；中肋粗壮，长达叶尖；叶片上部细胞呈不规则的多角形，胞壁薄，每细胞具1—2个小圆疣；叶基细胞稍长大，平滑而透明。蒴柄细长；孢蒴呈狭长圆柱形。具多数无性芽胞体，一般呈星芒状或三叉状，由多细胞构成。

产景洪、勐腊；生于海拔500—800米之低热河谷地区，多见于江河边或溪边石上、岩面薄土上或土坡上。西藏及四川有分布。孟加拉国（模式产地）也有。

4. 细叶石灰藓 图版115：6—15

Hydrogonium gracilentum (Mitt.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbul gracilenta Mitt. (1859).

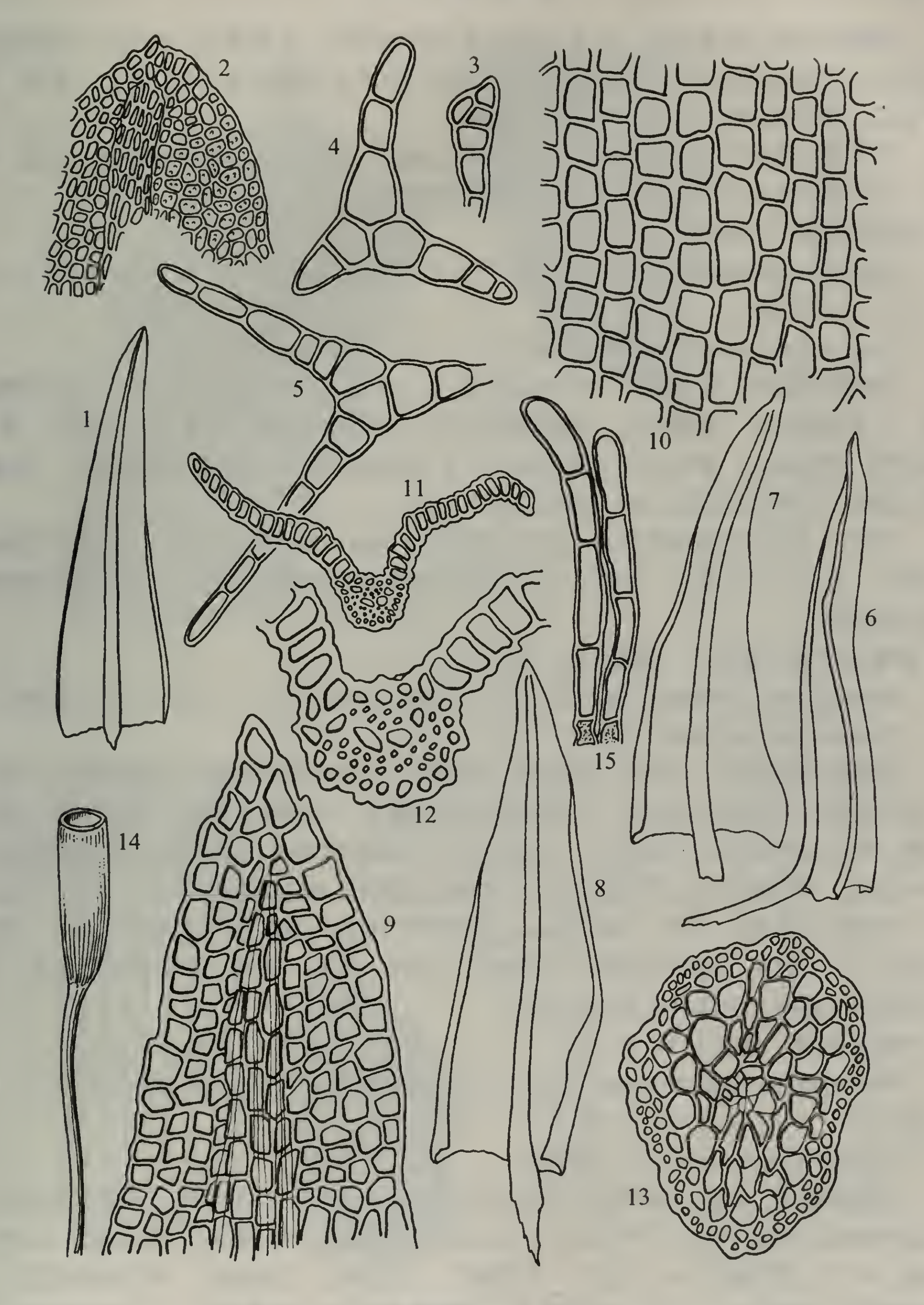


图　版　115

1—5. 疣叶石灰藓 Hydrogonium gangeticum (C. Muell.) P. C. Chen, 1. 叶 (×40), 2. 叶先端细胞 (×300), 3—5. 无性芽孢 (×300); 6—15. 细叶石灰藓 H. gracilentum (Mitt.) P. C. Chen, 6—8. 叶 (×64), 9. 叶先端细胞 (×640), 10. 叶基部细胞 (×640), 11. 叶片横切面 (×260), 12. 叶中肋横切面 (×640), 13. 茎的横切面 (×260), 14. 孢蒴 (×26), 15. 叶腋生毛 (×260)。(黎兴江、吴锡麟绘)

植物体挺硬，密集丛生。叶呈三角状至卵状披针形，先端渐尖；叶边中下部全缘，明显背卷，先端具微齿；中肋细弱，长达叶尖；叶中上部细胞呈 4—6 角形，壁薄，平滑无疣；基部细胞稍长大，呈不规则长方形。

产景东（哀牢山）；生于海拔 1000 米以上的林下岩石上，或林缘土坡上。西藏、河南、辽宁等省区有分布。也分布于印度及巴基斯坦。

5. 四川石灰藓 图版 116：1—2

Hydrogonium setschwanicum (Broth.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula setschwanica Broth. (1924).

植物体黄绿色，密集丛生，高约 2.5 厘米，茎直立，单一或具分枝，下部密被假根。叶干燥时扭旋，湿时倾立，呈椭圆状舌形，先端阔，圆钝，叶边全缘，平滑，稀下部背卷；中肋粗壮，至叶尖稍下部消失；叶中上部细胞呈 4—6 角形，排列整齐，壁薄，疏具细疣；叶基部细胞长方形，薄壁透明，无疣。

产贡山（独龙江流域沿岸）；生于海拔 1000—2600 米，以上的林下，多见于阴湿的林地上、岩石上或土坡上。西藏、四川（模式标本采自盐源）有分布。为我国西南高原地区特有种。

6. 暗色石灰藓（新拟） 图版 116：3—4

Hydrogonium sordidum (Besch.) P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Cao (1996).

Barbula sordida Besch. (1894).

植物体密集丛生，灰绿色。茎直立，密被叶。叶片干燥时皱缩，潮湿时伸展，整个叶片均较阔，呈卵状扩披针形，下部往往具纵长皱褶，先端宽且圆钝，具小尖头；叶边全缘，平展或稍背卷；中肋粗壮，长达叶尖，背面具明显突出的粗疣；叶上部细胞呈 4—6 角形，胞壁薄，每个细胞具多个不规则形的细疣；叶基部细胞较大，呈狭长方形。

产丽江（石鼓）、昌宁、凤庆等地；生于海拔 1000—3000 米一带阴湿的林下，多见于岩石上、土坡上，或沟边石壁上及草地上。四川、广东、福建、浙江等省有分布。此外仅分布于越南，为热带东南亚特有种。

7. 亮叶石灰藓 图版 117：1—12

Hydrogonium subpellucidum (Mitt.) Hilp. (1933); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula sbpellucida Mitt. (1859).

植物体矮小，柔软，鲜绿色，密集丛生。叶干时皱缩，湿时倾立，呈卵状披针形，先端较狭窄；叶边平展，下部全缘，叶尖边缘有细锯齿；中肋粗壮，背面粗糙，具突出的疣；叶中上部细胞呈 4—6 边形，排列整齐，胞壁薄，明显具疣；基部细胞较长大，无色透明。蒴柄红色，细长。孢蒴直立，呈卵状圆柱形；蒴齿细长，呈线状略向左旋扭。

产富民、昆明等滇中高原地区；多生于海拔 2000 米左右的林地上，或阴湿的岩石上及岩面薄土上。西藏及四川有分布。喜马拉雅西北部、锡金、印度也有分布，为中国-喜马拉雅植物区系成分的特有种。

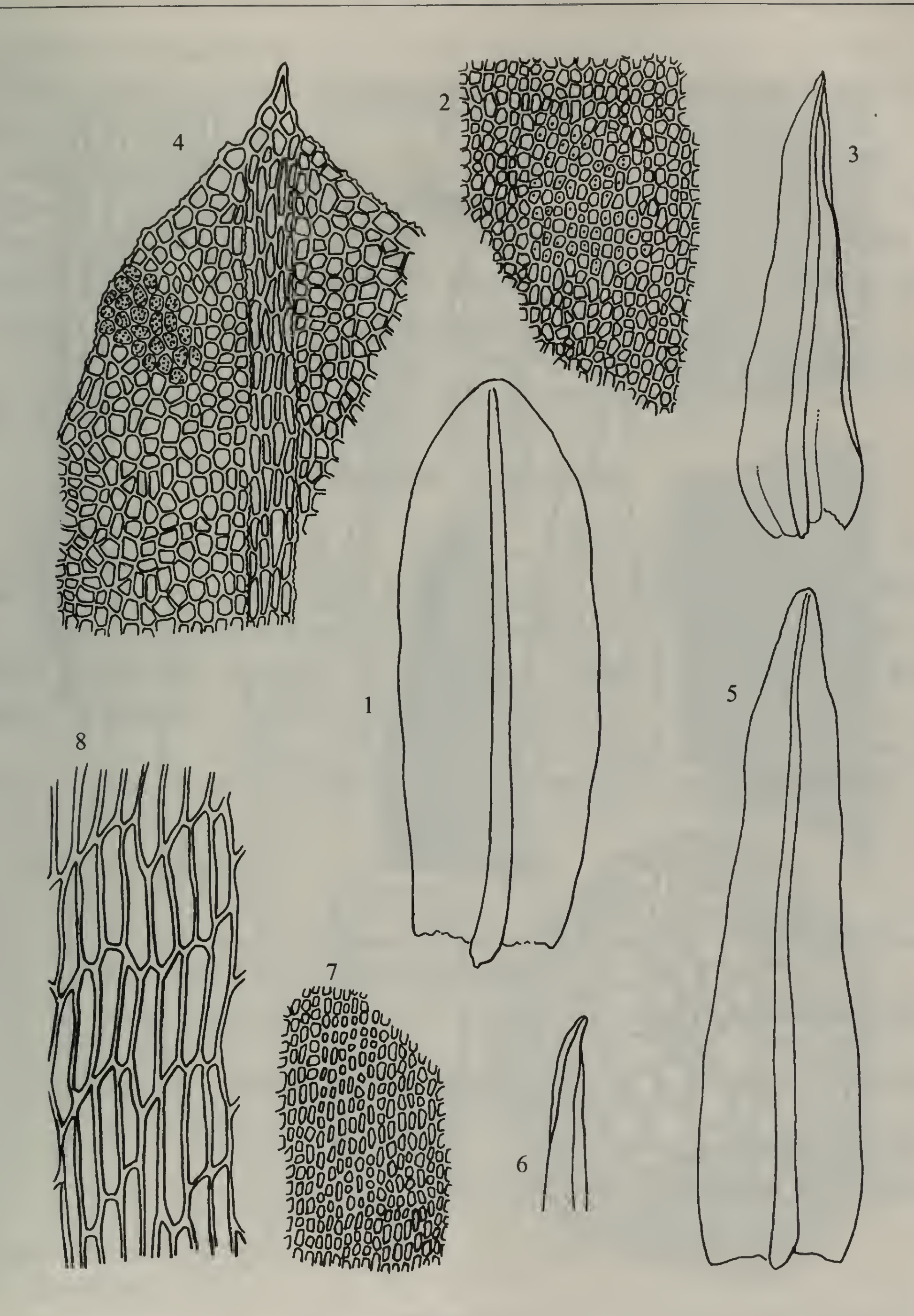


图　版　116

1—2. 四川石灰藓 Hydrogonium setchwanicum (Broth.) P. C. Chen, 1. 叶 (×45), 2. 叶片中上部细胞(×350); 3—4. 暗色石灰藓 H. sordidum (Besch.) P. C. Chen, 3. 叶 (×45), 4. 叶先端细胞 (×350); 5—8. 钝叶石灰藓 H. williamsii Chen, 5. 叶 (×45), 6. 叶片先端 (×45), 7. 叶中上部细胞 (×350), 8. 叶基部细胞 (×350)。(仿陈邦杰)

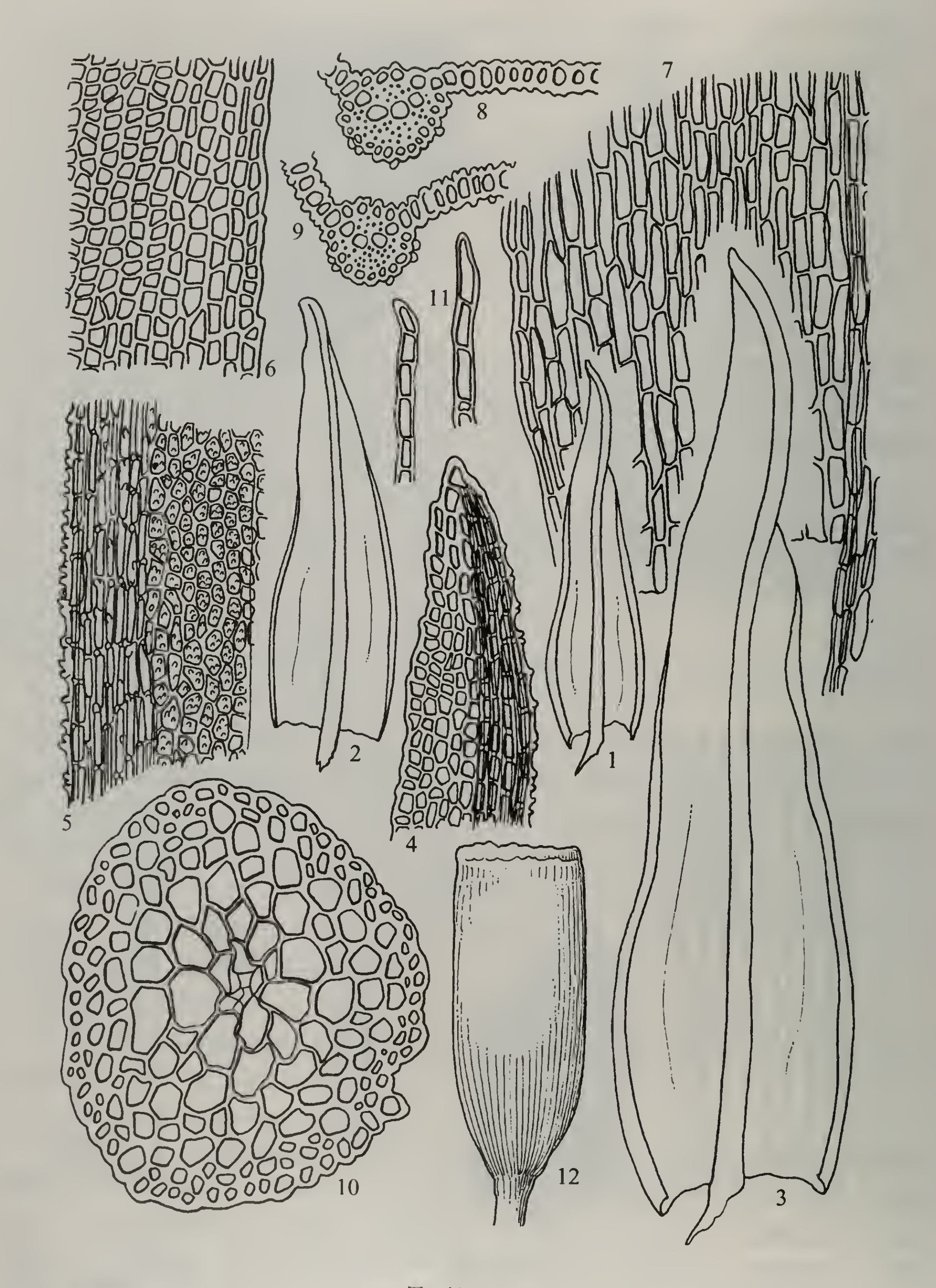


图 版 117

1—12. 亮叶石灰藓 Hydrogonium subpellucidum (Mitt.) Hilp., 1—3. 叶 (×45), 4. 叶先端细胞 (×260), 5. 叶中上部中央细胞 (×260), 6. 叶中下部边缘细胞 (×260), 7. 叶基部细胞 (×260), 8、9. 叶中肋横切面 (×260), 10. 茎的横切面 (×260), 11. 叶腋生毛 (×260), 12. 孢蒴 (×26)。(黎兴江、吴锡麟绘)

8. 钝叶石灰藓　图版 116：5—8

Hydrogonium williamsii P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植株黄绿色，密集丛生。茎直立，高约 1.5 厘米，单一或具分枝。叶干时皱缩，湿时伸展，常内凹，呈狭长披针形，先端渐狭而圆钝，叶边全缘，平直；中肋粗壮，长达叶尖稍下处消失；叶上部细胞特小；呈 4—5 角状方形，或不规则长方形，壁增厚，平滑无疣；基部细胞长大（比上部细胞大 10 倍以上），呈不规则的长方形。蒴柄细，长约 1.5 厘米，呈黄红色；孢蒴直立，呈长椭圆状卵形；蒴齿细长，扭曲。

产元阳、绿春等地；多生于海拔 1000—1900 米地带的石灰岩上、河谷边有水流经的石上，或泉水边湿壁上。西藏、山西有分布。菲律宾（模式产地）也有。

11. 湿地藓属 Hyophila Brid.

植物体矮小，密集丛生。茎直立，稀分枝。叶干燥时内卷，呈长椭圆状舌形，先端圆钝，具小尖头，叶边全缘或先端具微齿；中肋粗壮，长达叶尖或稍突出；叶上部细胞小，呈长方—多边状圆形，具细疣或平滑；基部细胞长方形，平滑透明。雌雄异株，苞叶较小，或与叶同形。蒴柄细长，直立；孢蒴直立，长圆柱形；环带分化，自行卷落；无蒴齿；蒴盖圆锥形，先端有狭长喙；蒴帽兜形。孢子形小，壁平滑。

本属约 115 种，主要分布于亚热带至热带，多生于润湿的土上及岩石上。中国已知有 7 种，大多数省区均有分布，常见于阴蔽场所的钙质土及石上，云南报道有 5 种。

分种检索表

1 (2) 叶片呈铲形或长舌形；叶片细胞具疣状突起或平滑 ………………… **3. 花状湿地藓 H. rosea**
2 (1) 叶片呈披针形或宽舌形；叶片细胞具乳头状突起。
3 (4) 叶片边缘上半部有明显的锯齿 ……………………………………… **1. 卷叶湿地藓 H. involuta**
4 (3) 叶边几乎全缘。
5 (6) 叶片呈披针形；叶细胞具极为高出的乳头突起 ……………… **4. 四川湿地藓 H. setschwanica**
6 (5) 叶片呈宽舌形或舌形，叶细胞具不明显的乳头突。
7 (8) 叶基较长，叶片呈匙形；不具无性芽孢体 ……………………… **5. 匙叶湿地藓 H. spathulata**
8 (7) 叶基较阔，较短，叶片呈卵状舌形；具无性芽孢体 ………… **2. 芽孢湿地藓 H. propagulifera**

1. 卷叶湿地藓　图版 118：1—12

欧洲湿地藓

Hyophila involuta (Hook.) Jaeg. (1873); P. C. Chen (1941); C. Gao (1977); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Gymnostomum involutum Hook. (1819); *Hyophia micholitzii* Broth. (1893); Brothe in Hand.-Mazz. (1929); *H. attenuata* Broth. in Hand.-Mazz. (1929); *H. sinensis* Dix. in Yang (1936).

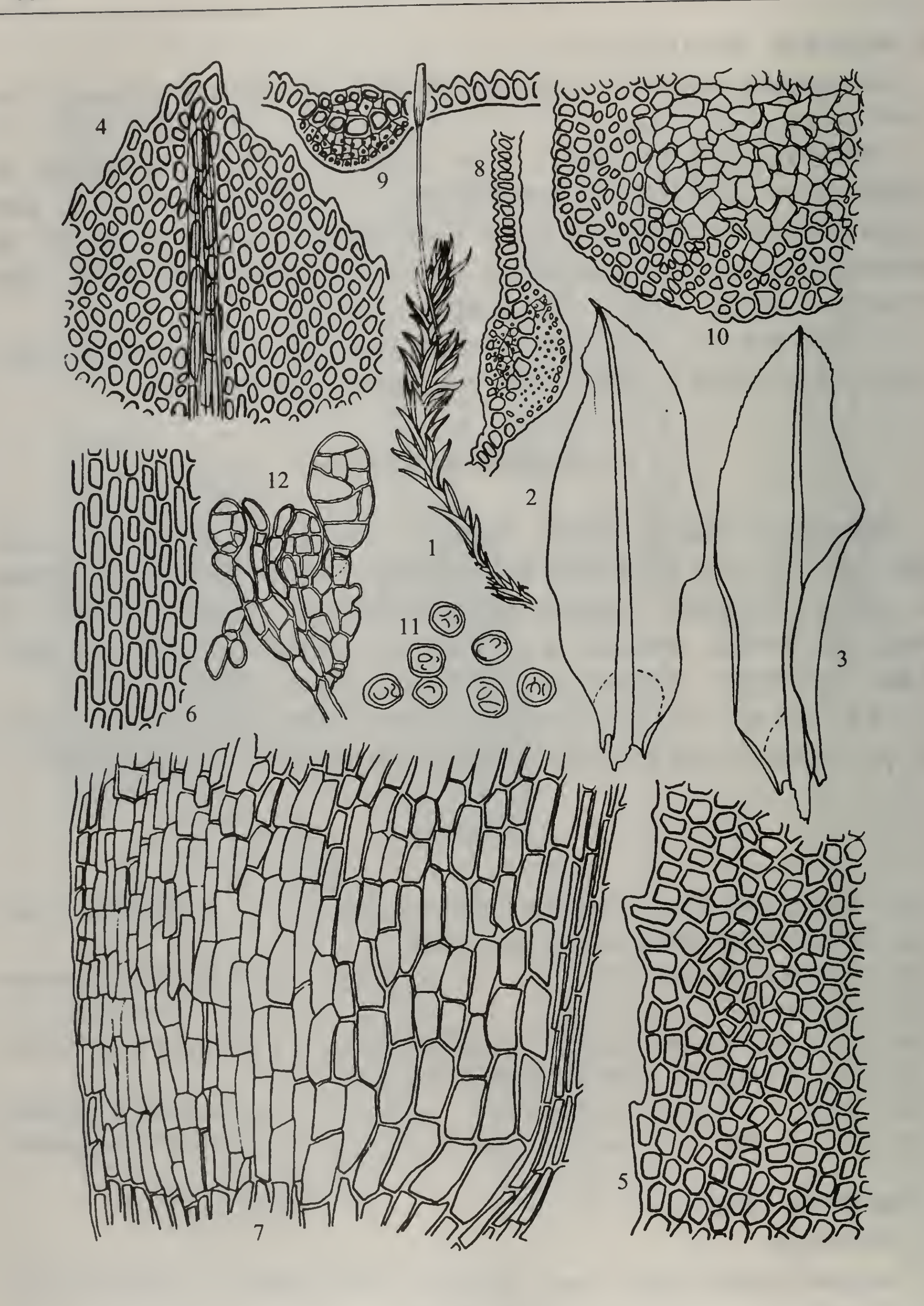


图 版 118

1—12. 卷叶湿地藓 Hyophila involuta (Hook.) Jaeq., 1. 植株 (×3), 2、3. 叶 (×26), 4. 叶片先端细胞 (×640), 5. 叶中部边缘细胞 (×640), 6. 叶片中下部近边缘细胞 (×640), 7. 叶基细胞 (×640), 8、9. 叶片横切面 (×260), 10. 茎的横切面 (×260), 11. 孢子 (×640), 12. 芽孢体 (×120)。(黎兴江、吴锡麟绘)

植物体密集丛生，高约 1.2 厘米。叶干燥时向内卷曲，潮湿时伸展，叶基较阔，呈长椭圆状舌形，先端圆钝，具小尖头；叶边下部稍具波曲，上段具明显的锯齿；中肋粗壮，长达叶尖；叶中上部细胞呈 3—5 角状圆形，壁稍厚，无疣，仅腹面略具乳头状突起。蒴柄长 1—1.5 厘米；孢蒴直立，呈长圆柱形，无蒴齿；蒴盖呈圆锥形，先端具长喙；孢子圆形，壁平滑。

产贡山、福贡、宾川、大理、昆明、普洱、思茅、勐腊等地；广泛生于海拔 1000—3000 米地区的林地上、林缘或沟边的石灰岩上、土坡上或墙壁上。广布于西藏、四川、广西、广东、海南、福建、台湾、湖北、江西、江苏、河南、山东、河北、辽宁、吉林等省区。印度、尼泊尔、锡金、缅甸、越南、印度尼西亚、日本、俄罗斯（远东地区）、欧洲、南北美洲及大洋洲均有分布。

2. 芽孢湿地藓　图版 119：11—13

Hyophila propagulifera Broth. (1899); P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996).

Hyophila okamurae Broth. (1928).

植物体细小，高仅约 5 毫米，呈黄绿色。茎直立，单一，上段密被叶，下段密被假根。叶片干燥时向内呈螺旋状卷曲，潮湿时伸展，呈卵状舌形，先端急尖；叶缘上部具微齿，下部全缘；中肋粗壮，长达叶尖；叶上部细胞呈圆形至六角形，具乳头突；叶基细胞较大，呈长方形，平滑。在叶腋密生多数球形或卵状的，由多细胞组成的无性芽胞体。

产昆明、思茅、勐腊等地；生于海拔 1000—2000 米一带的林地上、林缘及沟边岩石上或土壁上。广东、江苏及北京有分布。日本也有分布。

3. 花状湿地藓　图版 119：1—3

Hyophila rosea Williams (1914); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体丛集，高约 1.5 厘米，茎直立，往往具分枝，密被叶，具腋生无性芽胞体。叶片干燥时呈折扇状或波状皱缩，潮湿时伸展，呈长铲形或舌形，具龙骨突；叶边平展，有时下部反卷；中肋粗壮，长达叶尖且略突出呈小尖头，背面具粗疣。上部细胞较小，呈圆形—六角形，背腹两面均稍具乳头，同时具明显突出的细疣，叶基细胞较长大，平滑，半透明。蒴柄高约 8 毫米，孢蒴直立，长圆柱形，长 2—2.5 毫米；蒴齿缺如。无性芽胞呈圆球形，由 3—4 个细胞组成。

产思茅、保山、腾冲等地；多生于海拔 1000—1500 米地带，在岩石上、岩面薄土上、林缘或路边土壁上，或见于林下树干基部。海南、福建、台湾、江西、湖南、浙江、江苏、安徽、吉林等省均有分布。也分布于喜马拉雅西南部及菲律宾。

4. 四川湿地藓　图版 119：4—7

Hyophila setschwanica (Broth.) Hilp. ex P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li in C. Gao (1996).

Weisiopsis setschwanica Broth. in Hand.-Mazz. (1929).

植物体矮小丛生，黄绿色。茎高 1.5—5 毫米，密被叶。叶片干燥时内卷，潮湿时倾立，叶基阔，向上呈披针形或披针状舌形，长约 2 毫米，内凹，先端钝，具小尖头，

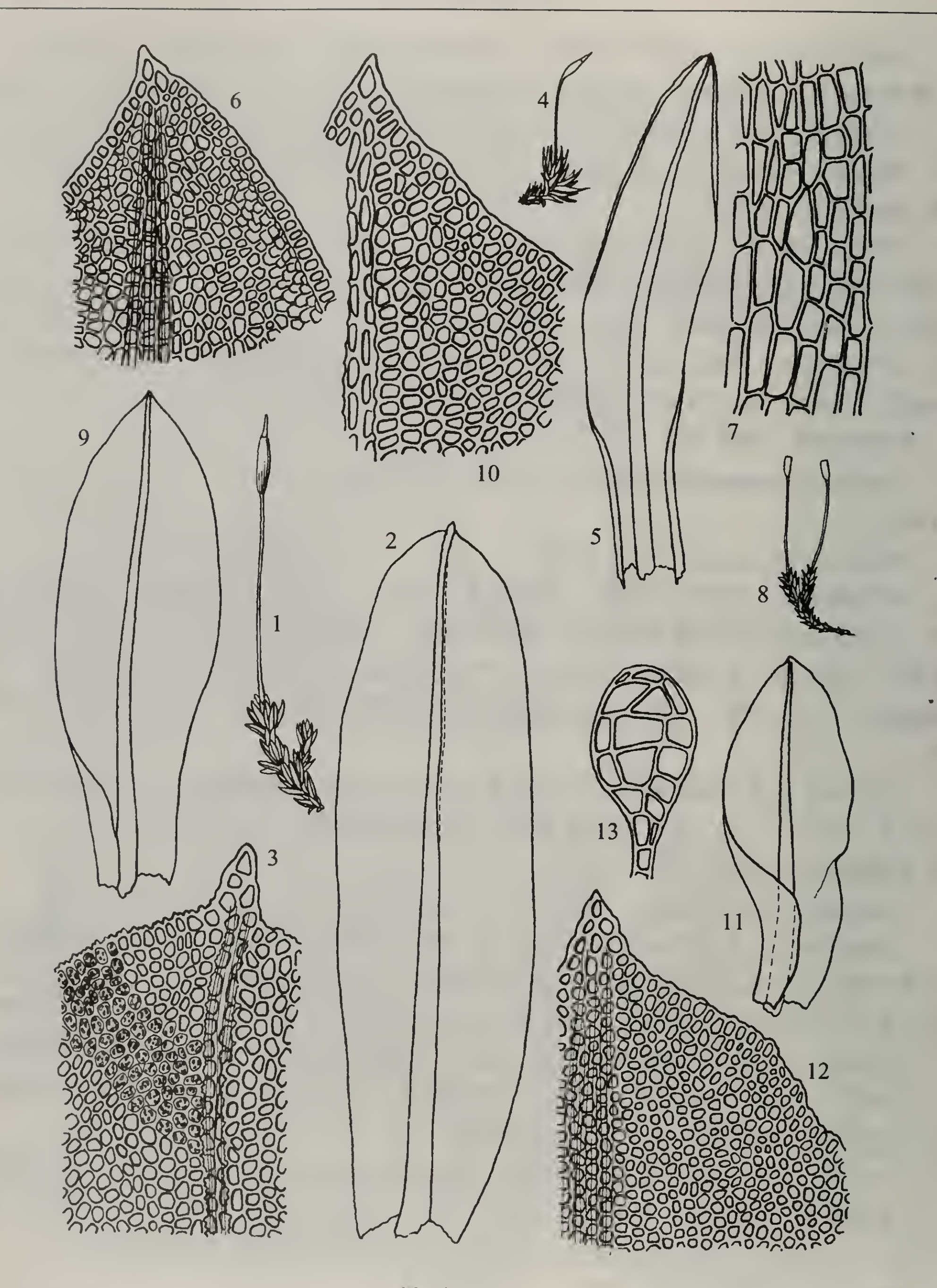


图 版 119

1—3. 花状湿地藓 Hyophila rosea Williams，1. 植株（×3），2. 叶（×45），3. 叶先端细胞（×350）；4—7. 四川湿地藓 H. setschwanica (Broth.) Hilp. ex P. C. Chen，4. 植株（×2），5. 叶（×45），6. 叶先端细胞（×350），7. 叶基部细胞（×350）；8—10. 匙叶湿地藓 H. spathulata (Harv.) Jaeg.，8. 植株（×1），9. 叶（×45），10. 叶片先端细胞（×350）；11—13. 芽孢湿地藓 H. propagulifera Broth.，11. 叶（×45），12. 叶片先端细胞（×350），13. 芽孢体（×350）。(仿陈邦杰、黎兴江)

叶边全缘，上部边内卷；中肋粗壮，长达叶尖。叶片上部细胞呈圆形，方形至六角形，具明显高出的乳头突；叶基细胞呈短矩形，无色透明。雌雄同株。蒴柄直立，长约6毫米；孢蒴长卵形，长约1毫米；环带由1—2列细胞构成，宿存蒴口；蒴齿缺如；蒴盖圆锥形，具斜长喙尖。孢子圆球形，直径15—20微米，壁上被疣状突。

产景东（哀牢山）；生于海拔1500—2000米地带阴湿的岩石上、岩面薄土上。四川（模式产地）、海南、陕西等省有分布。为中国特有种。

5. 匙叶湿地藓（新拟）　图版119：8—10

Hyophila spathulata（Harv.）Jaeg.（1873）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Gymnostomum spathulatum Harv. in Hook.（1836）；*Pottia spathulata* C. Muell.（1849）；*Desmatodon spathulatus*（Harv.）Mitt.（1859）.

植物体矮小丛生，呈绿色或褐绿色。茎直立，高约1.5厘米，单一或分枝。叶长约1.4毫米，叶基狭，向上渐宽呈匙形，先端急狭，具小尖头；叶边平展，几乎全缘或仅下部具微齿；中肋较薄，长达叶尖部消失。叶片上部细胞小，呈4—6角形，细胞壁薄；基部呈短矩形，呈半透明状。蒴柄直立，黄色；孢蒴较小，呈椭圆状圆柱形，直立，红棕色；蒴盖圆锥形，具直立长喙尖；蒴齿缺如。

产彝良、昭通、丽江、大理、昆明、红河、蒙自等地；多生于海拔1000—2500米地区的林地上、林缘岩面上或土壁上，或石灰墙上。广西、福建、湖南、浙江、江苏等省区均有分布。尼泊尔及印度尼西亚爪哇也有分布。

12. 薄齿藓属 Leptodontium（C. Muell.）Hamp. ex Lindb.

植物体较粗壮，疏丛生。茎直立，高3—5厘米，具叉状分枝或成丛分枝。叶疏生，干时扭转贴生茎上或皱缩，湿时倾立或背仰；呈长椭圆形或长卵状披针形，先端阔，急尖，叶边下部全缘，稍背卷，上部平展，具细齿；中肋粗壮，在叶尖稍下处消失；叶中上部细胞呈4—6边形或多角状圆形，壁薄或稍厚，具多个圆形细疣；基部细胞稍长大；平滑无疣，黄色或透明。雌雄异株。苞叶较长大，基部呈鞘状。蒴柄细长，有时多数丛生；孢蒴长圆柱形，直立或稍弯曲；环带具多列细胞，自行卷落；蒴齿无基膜，齿片纵长两裂，具疣及纵斜纹；稀具前齿层；蒴盖圆锥形，有长喙。孢子黄色，具细疣。

本属全世界约46种，多分布于温带至热带地区。中国有5种，多为中国-喜马拉雅地区所特有种类。云南纪录有4种及1变种。

分种检索表

1（4）植株较矮小或纤细；叶片呈卵圆形，先端急尖，不背仰；上部边缘具细齿。
2（3）植株较矮小，密生叶；叶细胞壁强烈增厚 ……………………… **4. 厚壁薄齿藓 L. warnstorfii**
3（2）植株较纤细，疏生叶；叶细胞壁薄 ……………………………… **1. 纤细薄齿藓 L. flexifolium**
4（1）植株较粗大，叶片呈卵状或椭圆状长披针形，叶卷曲先端背仰；上部边缘具不规则的粗钝齿.
5（6）叶细胞较大（直径约20微米），密被突出的星状疣 …………… **2. 疣薄齿藓 L. scaberrimum**

6（5）叶细胞较小（直径不超过 10 微米），胞壁具多个小圆疣 ………… **3. 薄齿藓 L. viticulosoides**

1. 纤细薄齿藓（新拟） 图版 120：1—14

Leptodontium flexifolium（With.）Hampe in Lindb.（1964）.

Leptodontium pergemmascens Broth.（1924）；*Leptodontium subfilescens* Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；*Leptodontium handelii* Ther.（1932）；*Bryoerythrophyllum pergemmascens*（Broth.）Chen（1941）；*Bryoerythrophyllum yichunense* Gao Chien（1977），syn. nov；P. C. Chen（1941）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

植物体特纤细，黄绿色，疏丛生。茎高 1.5—2 厘米，具分枝，基部密被假根。叶干时贴生茎上，湿时倾立，呈椭圆状或卵状舌形，先端急尖或圆钝，具短尖头，叶边下部全缘，上部具粗齿；中肋粗壮，在叶尖稍下处消失；叶细胞呈 4—6 边形，薄壁，排列整齐，具多个小圆疣。

产贡山、福贡（怒江流域）；生于海拔 2000—3000 米一带林地上、腐木上、林缘石壁及土坡上。西藏及四川有分布。也分布于锡金，为中国-喜马拉雅分布型的种类。

2. 疣薄齿藓 图版 120：15

Leptodontium scaberrimum Broth.（1929）；P. C. Chen（1941）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

植物体疏丛生，呈亮绿带黄色。茎多单一，直立或倾立，高 3 厘米。叶干时贴生茎上，潮湿时背仰，呈卵状披针形，先端短渐尖，长约 4 毫米，叶边下部背卷，上段具不规则的细锯齿；叶中肋粗壮，在叶尖稍下处消失，背面具密疣；叶上部细胞呈多角状圆形或方形，直径约 20 微米，密被不规则的星状疣；叶基部细胞较长大，平滑无疣。

产德钦（模式标本产地）；生于海拔 2000—3000 米林带的林缘岩石上或土壁上。贵州、四川、河南等省均有分布，为中国特有种。

3. 薄齿藓

粗叶薄齿藓

Leptodontium viticulosoides（P. Beauv.）Wljk et Marg.（1960）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Neckera viticulosoides P. Beauv.（1805）；*Leptodontium squarrosum*（Hook.）Hamp. in Lindb.（1864）；P. C. Chen（1941）；*Leptodontium squarrosum*（Hook.）Hampe var. *subdenticulatum*（C. Muell.）Lindb.（1864）；*Leptodontium viticulosoides*（P. Beauv.）Wijk et Marg. var. *subdenticulatum*（C. Muell.）Wijk et Marg.（1972）；X. J. Li in C. Gao（1996）；*Trichostomum subdenticulatum* C. Muell.（1851）.

3a. 薄齿藓（原变种） 图版 121：1—12

L. viticulosoides（P. Beauv.）Wijk et Marg. var. **viticulosoides**

植物体疏丛生。茎直立或倾立，长约 10 厘米，具不规则分枝，有纵长的，密被红棕色平滑而多分枝的地上茎。叶片干时直伸，湿时具弯曲的龙骨状皱褶，叶基较狭，呈卵状披针形，先端渐尖；叶缘具狭的卷边，仅上半部具不规则的锯齿；中肋较细，在叶尖稍下即消失。叶细胞壁厚，呈圆形或不规则的长方状多角形，密被疣，直径约 10 微

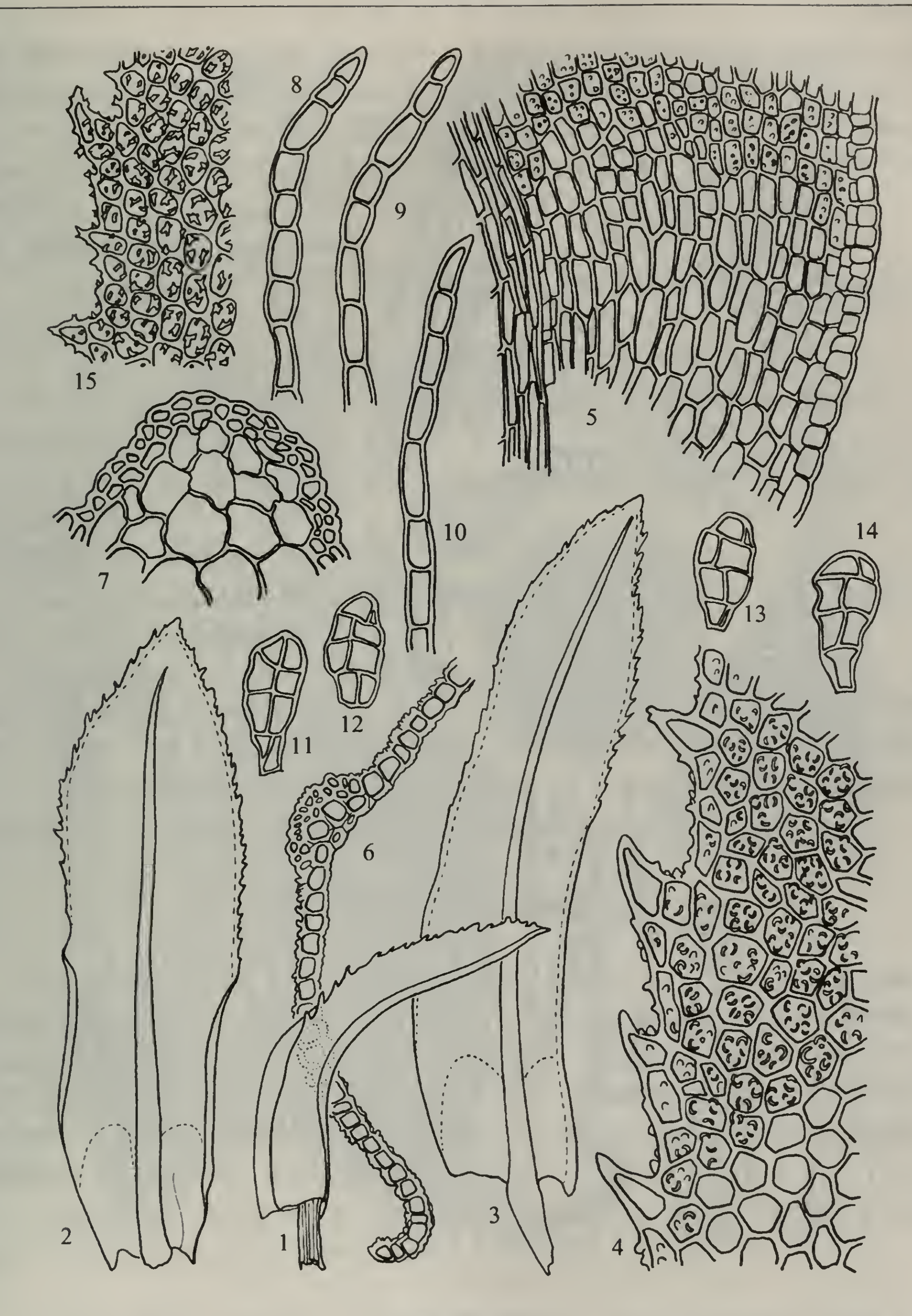


图 版 120

1—14. 纤细薄齿藓 Leptodontium flexifolium (With.) Hampe, 1—3. 叶 (×64), 4. 叶片中上部边缘细胞 (×640), 5. 叶片基部细胞 (×260), 6. 叶中部横切面 (×260), 7. 茎横切面 (×260), 8—10. 叶腋生毛 (×260), 11—14. 芽孢体 (×260); 15. 疣薄齿藓 L. scaberrimum Broth., 15. 叶片中上部边缘细胞 (×350)。

(黎兴江、吴锡麟绘)

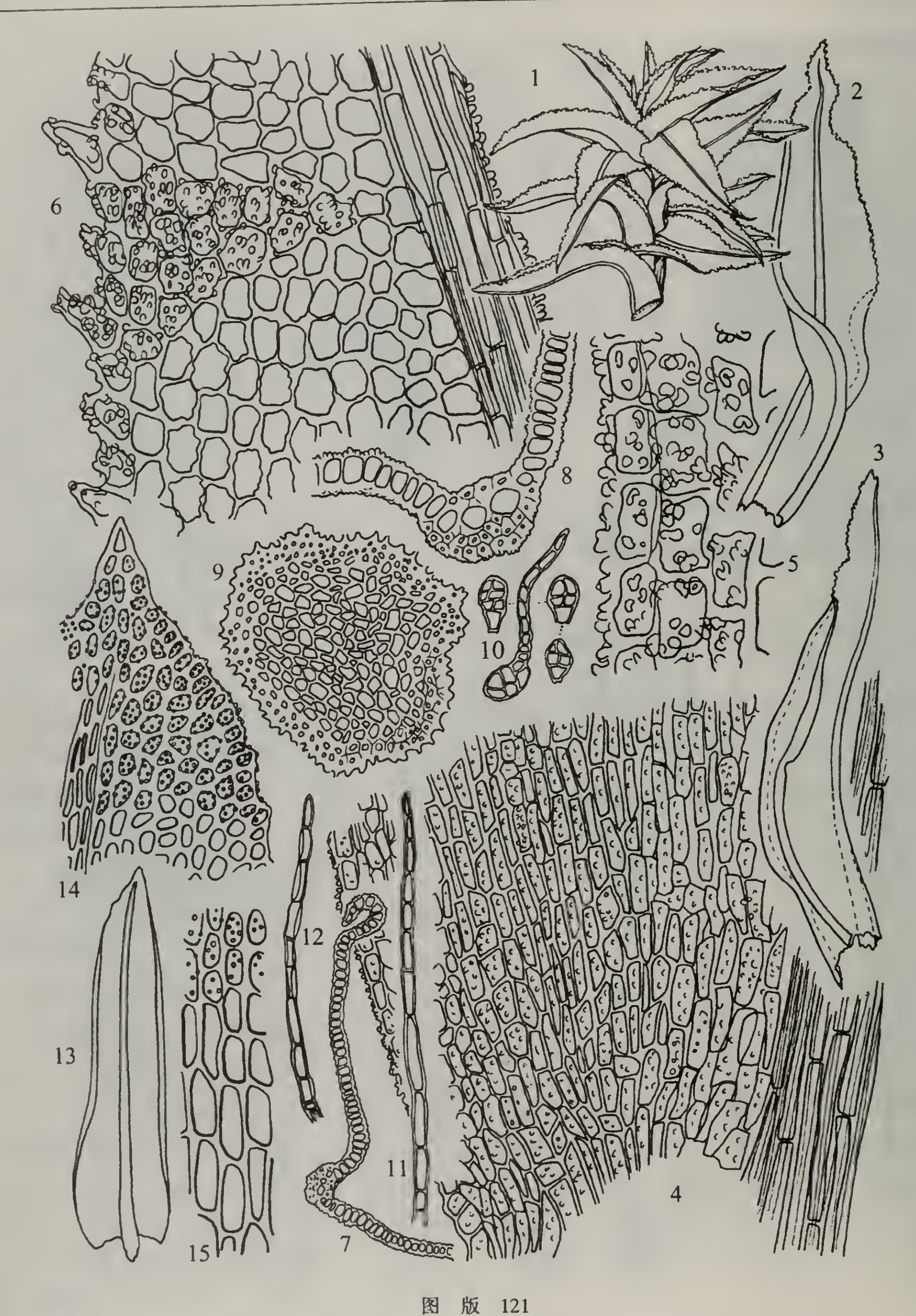


图 版 121

1—12. 薄齿藓 Leptodontium viticulosoides (P. Beanv.) Wijk et Marg. var. vitculosoides, 1. 茎端的一段叶(×20), 2、3. 叶 (×45), 4. 叶片基部细胞 (×260), 5. 叶片基部边缘细胞放大 (×640), 6. 叶片中上部细胞 (×640),7. 叶横切面 (×140), 8. 叶中肋处横切面 (×260), 9. 茎横切面 (×140), 10. 芽孢体 (×140), 11、12. 叶腋生毛 (×140); 13—15. 厚壁薄齿藓 L. warnstorfii Fleisch., 13. 叶 (×45), 14. 叶先端细胞 (×350), 15. 叶基部细胞 (×350)。(黎兴江绘图 1—12, 仿陈邦杰 13—15)

米；基部细胞较长大。苞叶较一般叶长大。蒴柄长1.5—2厘米，直立呈黄红色；孢蒴呈长卵状圆柱形，环带由5—6列细胞组成。蒴盖具长斜喙尖；蒴齿呈线状，较短。

产丽江、宾川、大理、昆明、景洪等地；多生于海拔1800—2500米一带的林地上或树干上。贵州有分布。也分布于尼泊尔、锡金、不丹。本种为中国-喜马拉雅分布型的种类。

3b. 薄齿藓短蒴变种（新拟）

L. viticulosoides (P. Beauv.) Wijk et Marg. var. **abbreviatum** (Dix.) Wijk et Marg. (1962); X. J. Li in C. Gao (1996).

L. squarronsum (Hook.) Par. var. *abbreviatum* (Dium.) Chen (1941).

本变种与原变种的区别点在于：本变种的叶较短宽，叶片基部较宽，先端急尖；尤以叶片强烈背仰；以及孢蒴短易于识别。

产景东（哀牢山）；生于海拔1000—1500米的林地上。贵州有分布。也分布于锡金及印度（阿萨姆）。

4. 厚壁薄齿藓 图版121：13—15

Leptodontium warnstorfii Fleisch. (1904); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体较粗短，叶密集。叶呈长卵圆形，先端渐尖；叶边中下部全缘，背卷；上部具不规则的疏钝齿，中肋下部粗壮，向上渐细，至叶尖稍下部消失；叶细胞呈多角状圆形，壁增厚，具数个小圆疣，基部细胞长大，呈不规则长方形，壁较薄，平滑而透明。

产中甸、丽江等地；生于海拔2000—3000米以上的林地上、树干上，以及高山牧场草地上。西藏、四川、新疆等省区有分布。也分布于印度尼西亚（爪哇）。

13. 大丛藓属 Molendoa Lindb.

植物体较粗大，疏松丛生，呈鲜绿或黄绿色。茎直立，高3—15厘米，易折断，稀具叉状或侧生小分枝。茎横断面呈三角形，有大形薄壁细胞构成的中轴。叶基部阔大，呈鞘状，上部狭长披针形，潮湿时倾立，干时卷缩；中肋强劲，长达叶尖；叶上部细胞呈不规则的多角一方形，绿色，厚壁，具多个单疣；向基部细胞渐成长方形，平滑或无色透明。雌雄异株。蒴柄细长。孢蒴呈倒卵形，蒴盖具斜长喙状尖头，常与蒴轴相连，蒴帽兜形，孢子黄棕色，平滑或具密疣。

本属约20种，分布世界各地，多生于潮湿林下岩石上，常见于石灰岩壁及岩洞附近。中国已记录有3种及2变种。云南有2种及1变种。

分种检索表

1（2） 植株较细小，高约1—2厘米；叶片细胞平滑无疣或具不明显的细疣 ……………………………………………………………… **2b. 高山大丛藓云南变种 M. sendtneriana** var. **yunnanica**

2（1） 植株较粗壮，高可达8厘米以上，叶片的每一个细胞具数个明显突出的单疣。

3（4） 叶基部较宽呈鞘状，边缘具细锯齿 ………………………………… **1. 大丛藓 M. hornschuchiana**
4（3） 叶基较狭，不呈鞘状，叶缘平滑无齿 ……………………………………………………………………
……………………………………… **2a. 高山大丛藓原变种 M. sendtneriana** var. **sendtneriana**

1. 大丛藓 图版 122：1—12

毛氏藓

Molendoa hornschuchiana（Hook.）Lindb. ex Limpr.（1886）；P. C. Chen（1940）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Hedwigia hornschuchiana Hook.（1820）；*Molendoa hornschuchiana*（Fumck）Lindb. f. *barbuloides* Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；*M. hornschuchiana*（Funck）Lindb. f. *fragilis* Gyorffy in Hand.-Mazz.（1929）.

植物体较粗壮，疏松丛生。呈鲜绿或棕绿色。茎高约 4—10 厘米或更高，多具直立的疏分枝。叶密生，基部较阔，呈鞘状，向上狭长呈线状披针形，先端渐尖，上部叶边近于全缘，基部边缘有细锯齿；中肋粗壮，长达叶尖或在先端稍下处即消失；叶上部细胞壁厚，呈不规则的多角状圆形，每个细胞壁上具数个圆形单疣；叶基部细胞呈多角状长方形，多平滑无疣。孢子体侧生，蒴柄短，孢蒴呈倒卵形，蒴盖具长而斜生喙状尖头，蒴齿缺如。

产丽江地区；生于海拔 3000 米以上针叶林地上、岩石上及土坡上。四川、江西、湖南、陕西、山西等省有分布。也分布于俄罗斯、欧洲及北非。

2. 高山大丛藓

高山毛氏藓

Molendoa sendtneriana（B. S. G.）Limpr.（1886）；P. C. Chen（1940）；X. J. Li（1985）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Anoectangium sendtnerianum B. S. G.（1846）；*Hymenostylium formosicum* Broth. et Yas.（1926）.

2a. 高山大丛藓（原变种） 图版 123：1—6

M. sendtneriana（B. S. G.）Limpr. var. **sendtneriana**

植物体粗壮，鲜绿色，疏松丛生。茎高达 5 厘米。叶基部狭缩，向上呈狭披针形，先端渐尖，边全缘；中肋粗壮，长达叶尖或稍突出，呈锥状尖头，叶上部细胞呈不规则的多角状圆形，每个细胞壁上具数个圆形单疣；基部细胞较透明，呈长方形，多平滑无疣。

产丽江、宾川、大理等地；在云南多生于海拔 3000 米以上高山地区，生林下岩石上、林缘石壁上、岩面薄土上或土坡上。广泛分布于西藏、四川、福建、台湾、江西、浙江、江苏、安徽、陕西、甘肃、山西、吉林等省区。广泛分布于日本、印度、中亚、高加索、俄罗斯、（西伯利亚）以及美国（阿拉斯加）。

2b. 高山大丛藓云南变种 图版 123：7—16

云南毛氏藓

M. sendtneriana（B. S. G.）Limpr. var. **yunnanica** Gyoerffy in Ther.（1926）；M.

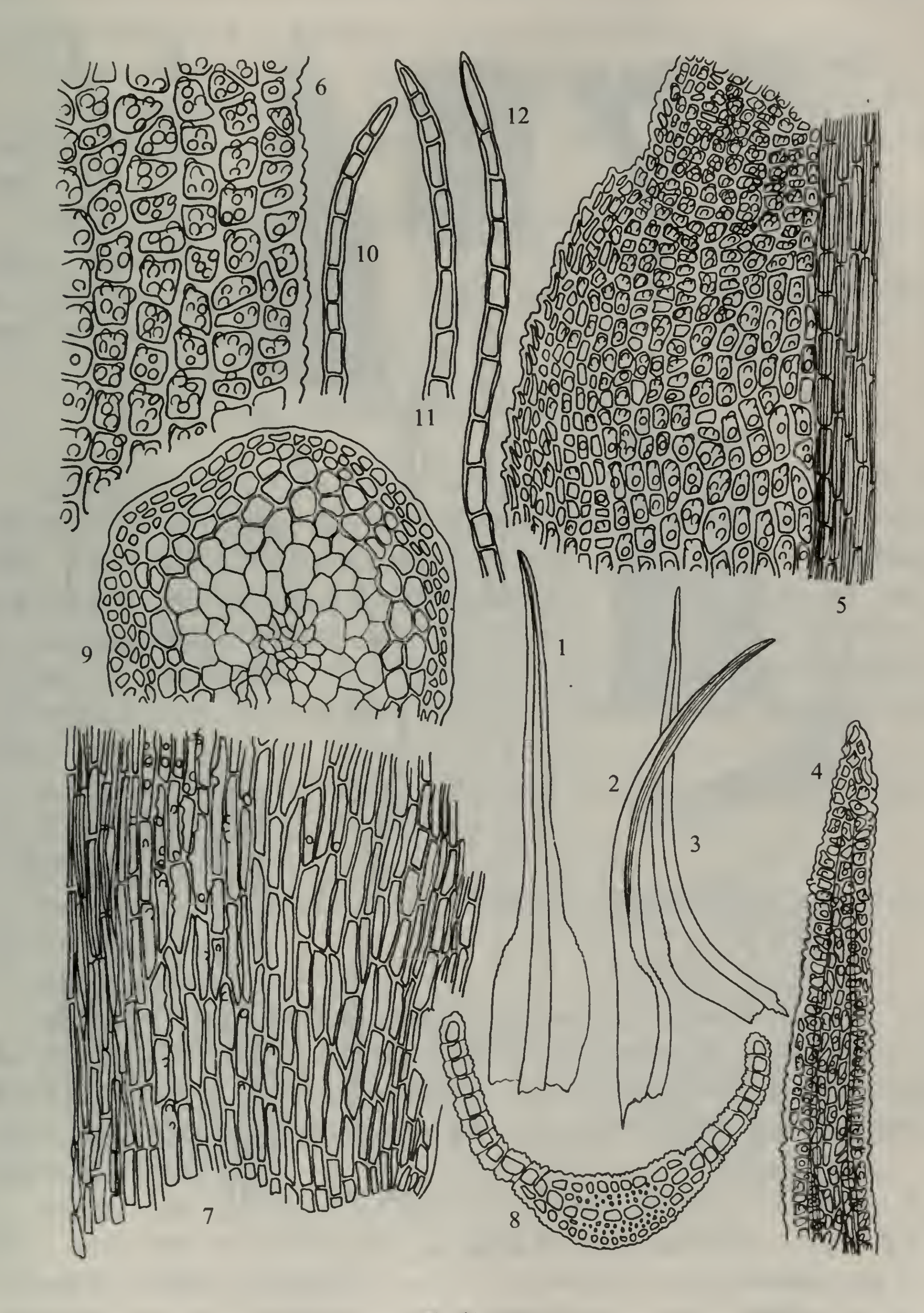


图 版 122

1—12. 大丛藓 Molendoa hornschuchiana (Hook.) Lindb. ex Limpr., 1—3. 叶 (×26), 4. 叶片先端细胞 (×260), 5. 叶片中部细胞 (×260), 6. 叶片中段边缘细胞 (×640), 7. 叶片基部细胞 (×260), 8. 叶片中上部横切面 (×260), 9. 茎横切面 (×260), 10—12. 叶腋生毛 (×260)。(黎兴江、吴锡麟绘)

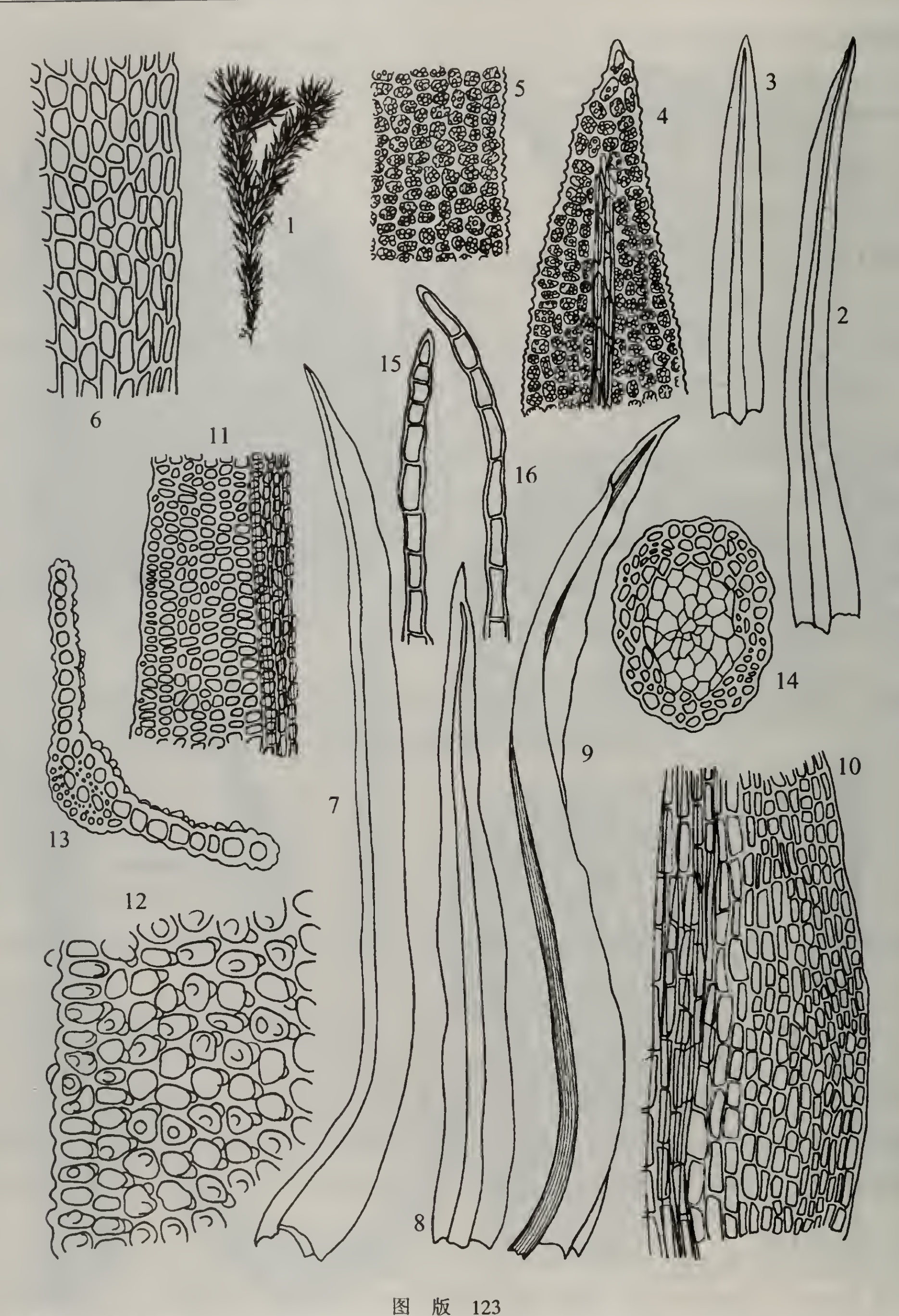


图 版 123

1—6. 高山大丛藓原变种 Molendoa sendtneriana (B. S. G.) Limpr. var. sendtneriana, 1. 植株 (×2), 2、3. 叶 (×35), 4. 叶先端细胞 (×350), 5. 叶中部边缘细胞 (×350), 6. 叶基部细胞 (×350); 7—16. 高山大丛藓云南变种 M. sendtneriana (B. S. G.) Limpr. var. yunnanica Gyoerffy, 7—9. 叶 (×64), 10. 叶基部细胞 (×260), 11. 叶中部细胞 (×260), 12. 叶先端细胞 (×640), 13. 叶先端横切面 (×260), 14. 茎横切面 (×260), 15、16. 叶腋生毛 (×260)。(黎兴江、吴锡麟绘)

X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Molendoa yunnanensis Borth. (1922); *M. juennanensis* Broth ex Hilp. (1933).

本变种与原变种的差别在于：植株较短小，高仅 1—2 厘米；叶较短小，呈线形，先端急尖；中肋不突出；叶上部细胞呈不规则圆形—多角形，疏被不明显的细疣或平滑无疣。

产贡山、中甸、维西、丽江及昆明等地；生于海拔 2500—4500 米的高山林地上、岩面上，杜鹃灌丛下、高山草甸土上、冰川地上或沼泽地上。广布于西藏、四川、江西、安徽、陕西、新疆、河南、山西、河北、内蒙古等省区，本变种为中国高山地区所特有。模式标本采自昆明。

14. 侧出藓属 **Pleurochaete** Lindb.

植物体较粗壮，稀疏丛生。茎直立，皮部不发达，具分化中轴，单一或具分枝。叶密生或丛集枝端，干时扭缩，湿时背仰，基部阔大成鞘状，上部渐狭成披针形；叶边呈波状，稍内曲，自尖部以下至中部有锯齿；中肋强劲，先端略突出叶尖；叶片上部细胞呈多角状圆形，胞壁两面均密被疣；基部细胞较长大，呈长方形，薄壁透明，平滑无疣，此类细胞沿两侧边向上延伸，形成明显分化的“V”形叶基，雌雄异株。孢子体着生于侧生短枝顶部，蒴柄长，直立；孢蒴直立，呈长卵状圆柱形；环带由蒴壁细胞构成，成熟后自行散落；蒴齿具短基膜，齿片 32 枚，被疣，长而左旋；蒴帽呈狭长圆锥体形。

本属有 5 种，分布于南北半球的暖热地区，多生于石灰岩上或钙质土上。中国仅 1 种，在西南及华北地区有分布。云南有 1 种。

1. 侧出藓　图版 124：1—5

Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb. (1864); P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula squarrosa Brid. (1827).

植物体粗壮，高约 3—6 厘米，茎直立，往往叉状分枝，且具芽状的小短枝。叶密集，潮湿时背仰，干时皱缩，叶基阔，呈鞘状，向上渐狭或披针形；叶缘具波曲，上段有细锯齿；中肋粗壮，长达叶尖，并稍突出；叶上部细胞呈多角状不规则圆形，密被疣；叶基部及下部边缘细胞明显分化成长方形，较长大，平滑无疣，且透明。孢蒴特征同属所列。

产丽江、大理、昆明等地；生于海拔 1500—3000 米一带林地上，林缘岩面上或土壁上。四川、台湾、河北等省有分布。也分布于喜马拉雅山脉西南部、西亚、俄罗斯(亚洲部分)、欧洲、北非及北美洲。

15. 侧立藓属 **Pleuroweisia** Limpr.

植物体密集丛生。茎直立，稀分枝，高 1.5—2.5 厘米，中轴略有分化。叶密生茎

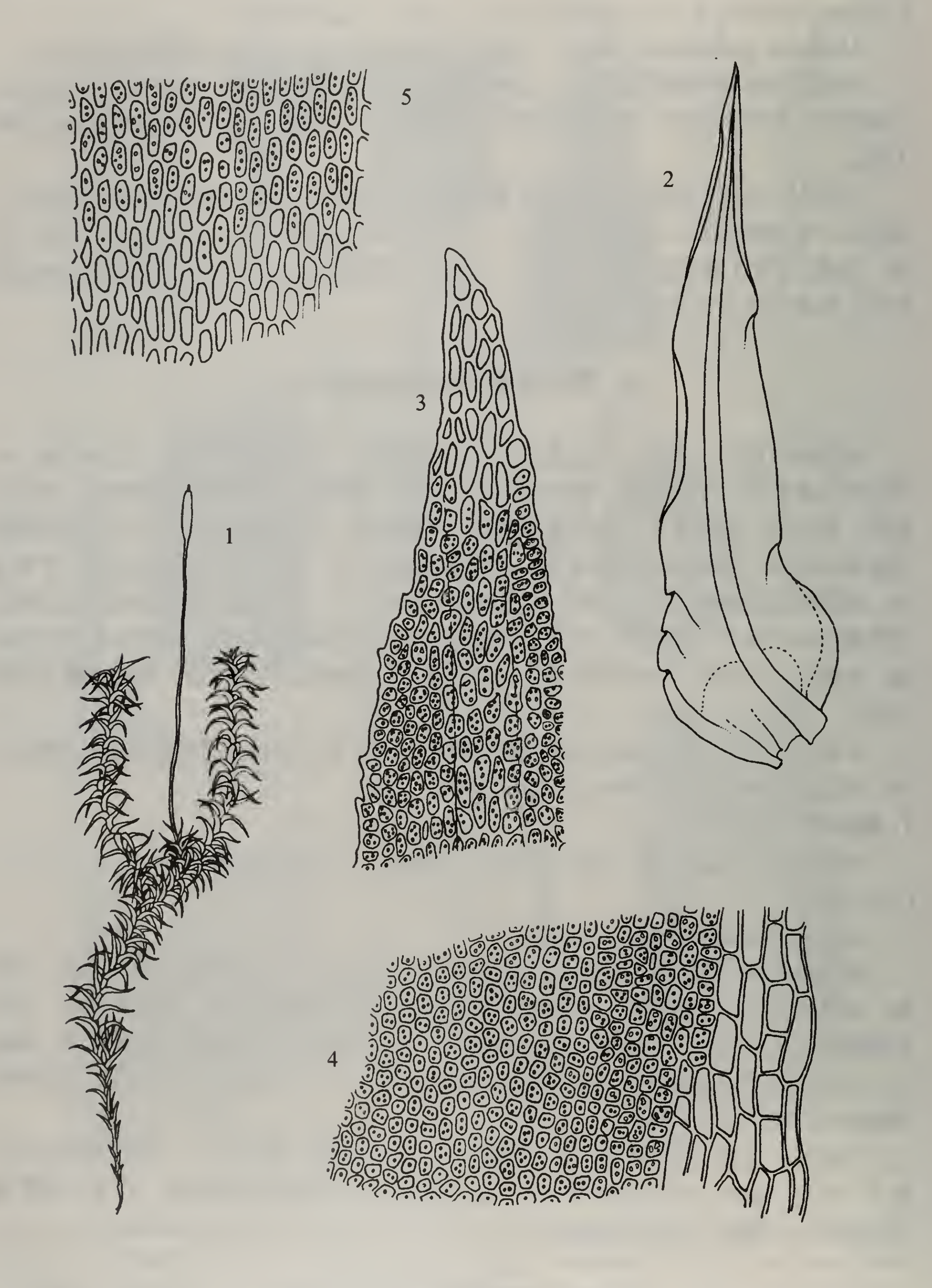


图 版 124

1—5. 侧出藓 Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb., 1. 植株（×4），2. 叶（×45），3. 叶先端细胞（×350），4. 叶片近基部边缘细胞（×350），5. 叶基部细胞（×350）。(仿陈邦杰)

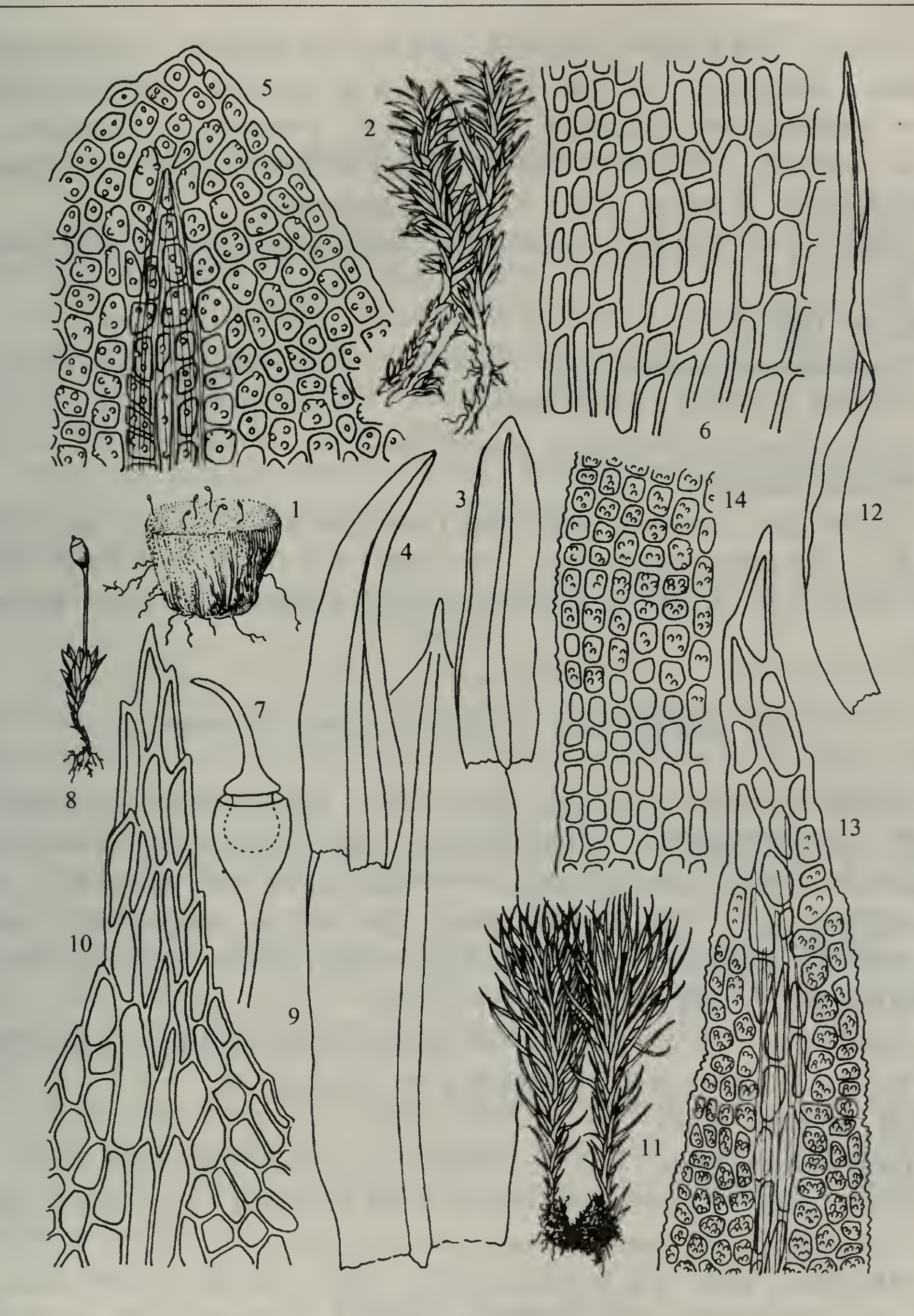


图　版　125

1—7. 侧立藓 Pleuroweisia schliephackei Limpr.，1. 植丛（×1），2. 植株（×12），3、4. 叶（×45），5. 叶先端细胞（×640），6. 叶基部细胞（×640），7. 孢蒴（×20）；8—10. 丛藓 Pottia truncata (Hedw.) B. S. G.，8. 植株（×3），9. 叶（×45），10. 叶先端细胞（×640）；11—14. 狭叶拟合睫藓 Pseudosymblepharis angustata (Mitt.) P. C. Chen，11. 植株（×12），12. 叶（×45），13. 叶片先端细胞（×640），14. 叶片近基部细胞（×640）。（张大成、吴锡麟绘）

上，干时直立，呈覆瓦状排列；湿时伸展，稍背仰；叶片基部稍宽，上部呈狭长舌形，先端圆钝，稀具小尖头，叶边全缘，两侧边往往背卷；中肋平直，长达叶尖稍下处消失。叶上部细胞呈方形—多角状圆形，密被多个单疣；下部细胞呈长方形或椭圆形，平滑无疣。雌雄异株。孢子体侧生；蒴柄长 1—1.5 厘米；孢蒴卵状圆球形；蒴盖圆锥形，先端呈狭长喙状。蒴齿缺如。环带永存，具 1—2 列厚壁细胞。

本属仅有 1 种，为欧亚大陆共有种的代表。往往密集丛生于岩石上。此种在中国云南有分布。

1. 侧立藓 图版 125：1—7

Pleuroweisia schliephackei Limpr. (1884)；P. C. Chen (1941)；C. Gao (1977)；X. J. Li (1985)；X. J. Li in C. Gao (1996).

Anoectangium schiliephackeanum Limpr. (1886).

种的特征同属所列。

产昆明、呈贡、建水等地；多生于海拔 1500—2000 米一带的林地上，林缘岩面上或土坡上，往往紧密丛集成小片垫状。广布于西藏、四川、福建、河北、浙江、江苏、山东、河北、北京、内蒙古、黑龙江等省区。也分布于俄罗斯（远东地区）、高加索及瑞士。

16. 丛藓属 Pottia (Reichenb.) Ehrh. ex Fuernr.

植物体矮小，密集丛生。茎直立，常短小，单一，稀分枝。叶多丛生于茎顶端，呈卵圆形，倒卵圆形或椭圆形，先端剑头形或舌形，具短尖头或毛状长尖，稀圆钝；叶边平直或略内卷；中肋长达叶尖或稍突出；叶上部细胞呈 4—6 边形，常两面具疣，稀平滑；基部细胞长方形，平滑。雌雄同株或异株。苞叶与叶同形。蒴柄细长或短；孢蒴圆球形或倒卵形；蒴盖圆锥形，有时与蒴轴相连而不脱落；蒴齿不发育或缺如，或具 16 枚不规则的短齿片；蒴帽兜形。孢子黄棕色，具疣。

本属约 60 种，广泛分布于世界各大洲，多生长于温带及暖热地区，一般为平原地区小形丛集，土生及石生藓类。中国现知有 4 种。云南仅有 1 种。

1. 丛藓 图版 125：8—10

Pottia truncata (Hedw.) B. S. G. (1843)；X. J. Li in C. Gao (1996).

Gymnostomum trncatum Hedw. (1801)；*Pottia truncatula* (With.) Bus. (1858)；P. C. Chen (1941)；*P. sinensi-truncata* C. Muell. (1898).

植物体细小，丛生。茎直立，高 3—6 毫米，多单一，稀分枝。叶多簇生茎顶，叶基阔，叶片呈卵状披针形，平展，先端渐尖，具短尖头，叶边全缘，平直，或仅先端具细胞尖突出形成的微齿；中肋粗壮，突出叶尖呈短刺尖头；叶上部细胞呈短长方形方形或六角形，胞壁薄，平滑无疣；基部细胞较长大，无色透明。雌雄同株。蒴柄长 3—8 毫米。孢蒴直立，呈阔倒卵状碗形；蒴口大，无蒴齿，蒴盖呈盘状圆锥形，与蒴轴相连；蒴帽呈兜形。

产昆明、呈贡等滇中高原山地；生于海拔 1500—2000 米地带，多见于阴湿林地的

岩石上及林缘土坡上。四川、台湾、陕西、河北等省有分布。也分布于西亚、北非、欧洲及南、北美洲。

17. 拟合睫藓属 Pseudosymblepharis Broth.

植物体较高大，疏松丛生。茎直立，高 3—8 厘米，下部稀分枝，上部枝叶茂密。叶干时皱缩，潮湿时四散扭曲，基部较宽，呈鞘状，向上渐狭，呈狭长披针形，先端渐尖，叶边平直，全缘；中肋粗壮，长达叶尖或突出呈刺芒状；叶上部细胞绿色，呈不规则多角形，每细胞壁上具数个粗疣；下部细胞呈方形—长方形，平滑，无色透明，沿叶缘两侧向上延伸，呈明显分化的边缘。雌雄异株。蒴柄细长；孢蒴直立，呈圆柱形；蒴齿单层，齿片短披针形，直立，黄色，具细疣。

本属约 9 种，主要分布于印度至太平洋地区及中美洲，多生于湿热地带的林地上。中国已记录有 4 种，多分布于西南地区。云南已知仅 1 种。

1. 狭叶拟合睫藓　图版 125：11—14

Pseudosymblepharis angustata (Mitt.) P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Tortula angustata Mitt. (1859); *Barbula subduriuscula* C. Muell. (1874); *Trichostomum angustataum* (Mitt.) Fleisch. (1900); *Trichostomum subduriusculum* (C. Muell.) Broth. in Engler und Prantl (1902); *Tortella yunnanensis* Broth. (1924); *Pseudosymblepharis papillosula* (Card. et Ther.) Broth. (1924); P. C. Chen (1941); C. Cao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); *Symblepharis papillosula* Card. et Ther. (1909); *Pseudosymblepharis subduriuscula* (C. Muell.) Chen (1941); X. J. Li in C. Cao (1996).

植物体疏松丛生，鲜绿或黄绿色。叶干时强烈卷缩，呈狭长线形，先端渐尖，叶边平展，全缘；中肋细长，先端突出叶尖甚长，呈刺芒状；叶细胞薄壁，呈 4—6 边形，每细胞上密被多个圆形突出的单疣；叶基部细胞稍有分化，呈长方形，胞壁厚，多平滑无疣。

产贡山、中甸、福贡、宾川、大理、昆明等地；生于海拔 1800—3500 米一带林地上、阴湿的岩石上或岩面薄土上。广布于西藏、贵州、广西、四川、台湾、湖南、安徽、宁夏等省区。印度、缅甸（模式产地）、日本、印度尼西亚等亚洲南部，热带及亚热带地区多有分布。

18. 仰叶藓属 Reimersia Chen

植物体稀疏交织丛生，茎直立，单一或具叉状分枝。叶疏生，呈 3 列，干时直伸，湿时背仰，且内折；叶基部呈阔卵状，向上呈狭长披针形，基部稍狭而下延，先端渐尖，叶边全缘；中肋粗壮，突出叶尖呈刺芒状；叶细胞平滑无疣，透明，胞壁不规则增厚，上部细胞呈方形或不规则菱形；下部细胞狭长，呈蠕虫形，愈近叶缘胞腔愈狭，几

呈线形。孢蒴直立，长卵形；蒴齿缺如；蒴盖圆锥形，先端具长喙；蒴帽兜形。

本属仅 1 种，分布于中国山东及西南地区。印度东北部、尼泊尔及菲律宾也有分布。多生于热带及亚热带林地上。云南有此种记录。

1. 仰叶藓 图版 126：1—4

芮氏藓

Reimersia inconspicua (Griff.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Gymnostomum inconspicum Griff. (1842); *Hymenostylium inconspicum* (Griff.) Mitt. (1859); *H. diversirete* Broth. in Hand.-Mazz. (1929).

种的特征同属所列。

产德钦及中甸（云岭山下及金沙江河谷地）；生于海拔 2000 米以下，低热河谷地林下，有滴水流经的岩石上。西藏、贵州、四川、台湾、山东等省区有分布。尼泊尔、印度北部及菲律宾也有分布。

19. 剑叶藓属 Scopelophila (Mitt.) Lindb.

植物体柔软，紧密丛生，基部密被黄棕色假根。茎直立，单一或逐年茁生新枝。叶干时平展或具纵褶，呈长椭圆状剑头形或披针形，有时呈舌形，基部狭缩，先端急尖，呈剑头形或舌形，圆钝或具短尖头；叶边全缘，下部稍背卷，中上部平展，叶缘无分化边或具黄色厚壁细胞组成的分化边；中肋细，长达叶尖，或在叶尖稍下处消失；叶细胞呈不规则多角形，平滑，壁薄或稍增厚；基部细胞较长大，壁薄，平滑。雌雄异株。苞叶与叶同形。孢蒴直立，长卵形或长椭圆状圆柱形；环带有分化，常存或成熟后自行脱落；蒴齿缺如；蒴盖呈圆锥形，具长喙状尖头；蒴帽兜形。

本属约 17 种，多分布于热带及亚热带地区，在亚洲、欧洲、美洲的温带也有分布，在亚洲南部的湿热带常见，多附生于岩石上。中国记录仅 2 种。此 2 种在云南均有分布。

分种检索表

1（2） 叶片呈披针状剑头形，平展，叶缘无分化边；叶细胞较大，壁薄，呈规则的多角形…………………………………………………………………………………… **1. 剑叶藓 S. cataractae**

2（1） 叶片呈长椭圆状舌形，有纵褶，叶缘有黄色分化边；叶细胞较小，壁稍厚，呈不规则的多角状圆形…………………………………………………………………… **2. 舌状剑叶藓 S. ligulata**

1. 剑叶藓 图版 126：5—6

Scopelophila cataractae (Mitt.) Broth. (1902).

Scopelophila sikkimensis C. Muell. in Ren. et Cardl. (1905); *Merceyopsis sikkimensis* (C. Muell.) Broth. et Dix. (1910); P C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996); *Merceyopsis formosica* Broth. ex Sak. (1934); *Merceya gedeana* (Lac.)

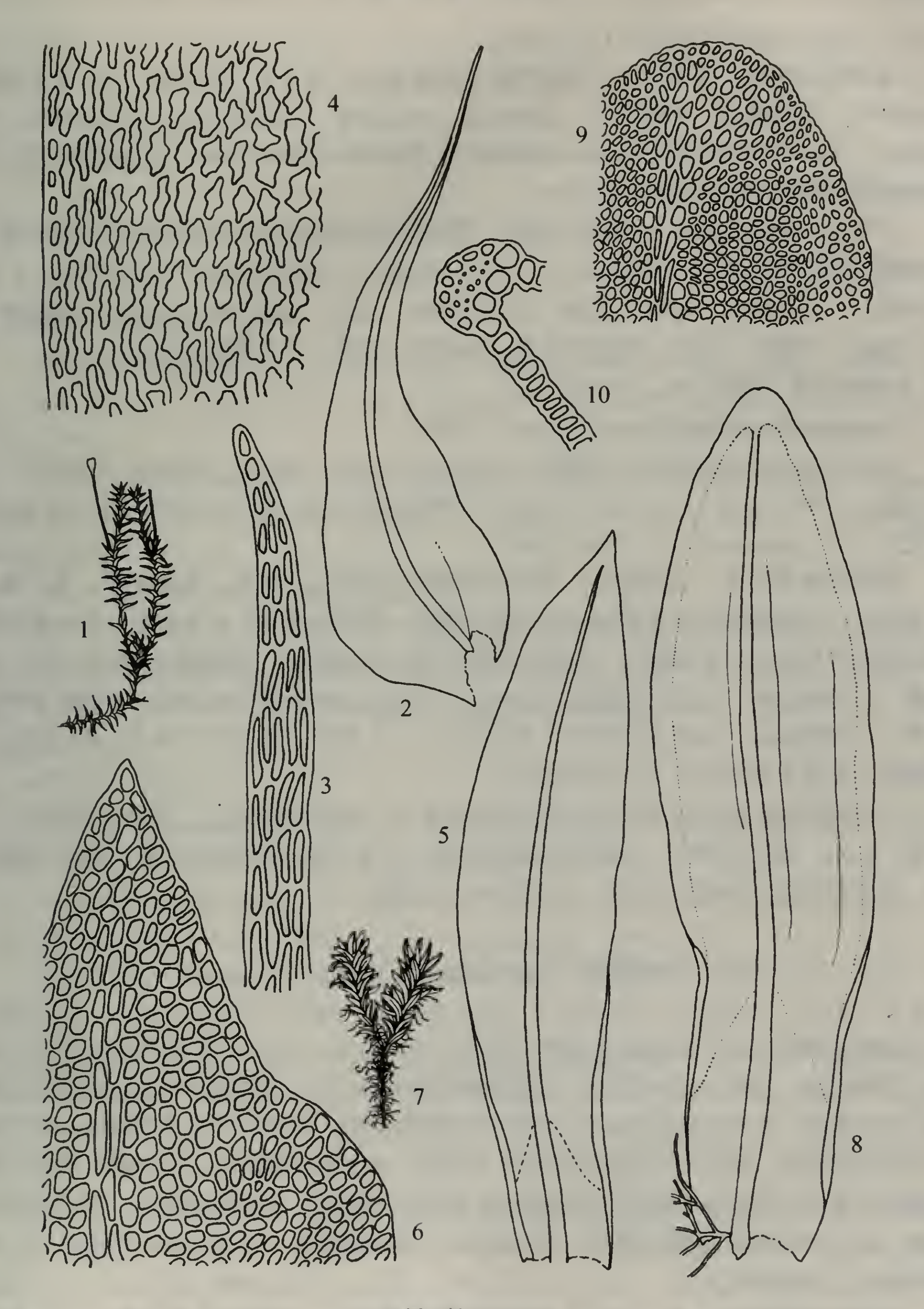


图　版　126

1—4. 仰叶藓 Reimersia inconspicua (Griff.) P. C. Chen, 1. 植丛 (×1), 2. 叶 (×45), 3. 叶先端细胞 (×500), 4. 叶中下部边缘细胞 (×500); 5—6. 剑叶藓 Scopelophila cataractae (Mitt.) Broth., 5. 叶 (×45), 6. 叶先端细胞 (×350); 7—10. 舌状剑叶藓 S. ligulata (Spruce) Spruce, 7. 植株 (×2), 8. 叶 (×45), 9. 叶先端细胞 (×350), 10. 叶片横切面 (×350)。(仿陈邦杰)

Nog. (1956); *Pottia gedeana* Lac. (1972).

植物体较柔软，紧密丛生，基部密被黄棕色假根。茎直立，稀分枝。叶呈狭长椭圆状披针形，基部狭缩，先端急尖，呈剑头形；叶边全缘，下部稍背卷，中上部平展；中肋细长，在叶尖稍下处消失；叶中上部细胞呈多角形，壁薄而平滑；基部细胞较长大，壁薄透明。孢蒴呈细圆柱形，蒴口小。

产贡山（独龙江沿岸）、中甸、丽江、腾冲、梁河等地；生于海拔1600—2500米的河谷边林地上、岩石上、岩面薄土上、石穴或石缝处，在沟谷边沙石上也有生长。广布于西藏、广西、四川、福建、台湾、江西、湖南、江苏、安徽、陕西、甘肃、辽宁等省区。锡金、尼泊尔、印度、印度尼西亚、菲律宾、朝鲜、日本等地均有分布。

2. 舌状剑叶藓 图版126：7—10

Scopelophila ligulata (Spruc.) Spruc. (1881).

Encalypta ligulata Spruc. (1847); *Merceya ligulata* (Spruc.) Schimp. (1876); P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996); *Merceya thermalis* Fleisch. ex Broth (1925); *M. tubulosa* P. C. Chen (1941).

植物体密集丛生，呈暗绿色，老时呈暗褐色，高可达5厘米。茎易破碎，单一或具叉状分枝，下部密被红棕色假根。叶干燥时皱缩，潮湿时倾立，叶基较狭，叶片呈长椭圆状或倒卵状舌形，多具纵褶，稍呈龙骨状内凹，先端较阔，顶部圆钝；叶边全缘，多平展，下部稍内卷，具不太明显的分化叶边；中肋长达叶尖稍下处消失。叶细胞平滑而透明，上部细胞小，呈多角状圆形，直径仅为5—8微米。蒴柄长5毫米；孢蒴直立，呈卵状；蒴盖具短喙状尖头；蒴齿缺如。

产大理地区；生于海拔2000米左右的林地上、阴湿的岩石上、土坡上或墙壁上。贵州、四川、台湾、浙江、安徽等省均有分布。广布于喜马拉雅西北部、日本、菲律宾、印度尼西亚（爪哇）、欧洲、北非及南、北美洲。

20. 反纽藓属 Timmiella (De Not.) Limpr.

植物体疏松丛生，鲜绿或暗绿色。茎长1厘米左右，单一，稀分枝。叶多丛生茎顶，干时内卷，旋扭，湿时平展，长披针形或舌状披针形，先端急尖，尖部边缘具微齿；中肋粗壮，下宽上狭，长达叶尖部稍下处消失；叶上部细胞呈多角状圆形，除叶缘外均为两层细胞，腹面一层具明显的乳头状突起；叶下部细胞单层，长方形，平滑。雌雄同株或异株。苞叶与叶同形。蒴柄细长；孢蒴长圆柱形，直立或略倾斜；蒴齿具矮的基膜，齿片细长线形，密被细疣，直立或右旋；蒴盖圆锥形，具长直喙。蒴帽兜形。孢子黄褐色，密被细疣。

本属全世界约有14种，分布于南北半球的温暖地区。中国记录有2种，广布于南部地区，多生于岩石上。云南有2种。

分种检索表

1（2） 植株较粗壮；叶边从先端至中部均有锯齿，雌雄同株；蒴齿向右旋扭……………………………………………………………………………………………… **1. 反纽藓 T. anomala**

2（1） 植株较细小；叶边仅先端有锯齿；雌雄异株；蒴齿直立不旋扭……………………………………………………………………………………………… **2. 小反纽藓 T. diminuta**

1. 反纽藓 图版 127：1—7

Timmiella anomala（B. S. G.）Limpr.（1888）；Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；P. C. Chen（1941）；C. Gao（1977）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Barbula anomanomala B. S. G.（1842）；*B. rosulata* C. Muell.（1898）；*Timmiella rosulata*（C. Muell.）Borth.（1902）；*T. merrillii* Broth.（1908）；*T. multifora* Broth.（1923）.

本种为属的模式种，其特征几同属所列。

产贡山、中甸、维西、丽江、宾川等地；生于海拔 2000—4000 米地带的林地上、岩石上、土壁上或腐木上。广布于西藏、贵州、四川、台湾、浙江、陕西、山东、河北、北京、辽宁等省区。也分布于印度、巴基斯坦、菲律宾、日本、欧洲、北非、北美及墨西哥等地。

2. 小反纽藓 图版 127：8—12

Timmiella diminuta（C. Muell.）P. C. Chen（1941）；C. Gao（1977）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Trichostomum flexisetum C. Muell.（1897）；*T. diminutum* C. Muell.（1898）；*T. albo-vaginatum* C. Muell.（1898）；*T. giraldii* Broth.（1902）.

植物体密集丛生，上部锈绿色，下部密被假根，呈污棕色，高约 1 厘米。茎单一或束状分枝。叶片呈长披针状舌形，干燥时卷缩，叶先端往往卷成筒状；叶边中下部全缘，仅尖部具细齿；中肋宽，长达叶尖。叶片中上部细胞双层，呈多角状圆形，内层细胞具乳头状突起。雌雄异株。孢蒴直立，呈圆柱形，具明显的台部，呈黄绿色，老时呈棕色；蒴柄细，长约 1 厘米，干燥时常弯曲；环带由 2 列细胞构成；齿片直立，上部具疣；蒴盖长圆柱形，先端喙状直立。

产贡山、中甸、福贡、丽江、宾川、大理等地；生于海拔 1500—4000 米一带的林地上、岩石上、林缘土壁上或墙壁上。广布于西藏、四川、重庆、江苏、安徽、陕西（模式产地）、甘肃、河南、山东、山西、河北、北京、辽宁、黑龙江等地，为中国特有种。

21. 纽藓属 Tortella（Lindb.）Limpr.

植物体往往大片丛生。茎直立，多具分枝。叶倾立或背仰，狭长披针形或线形，先

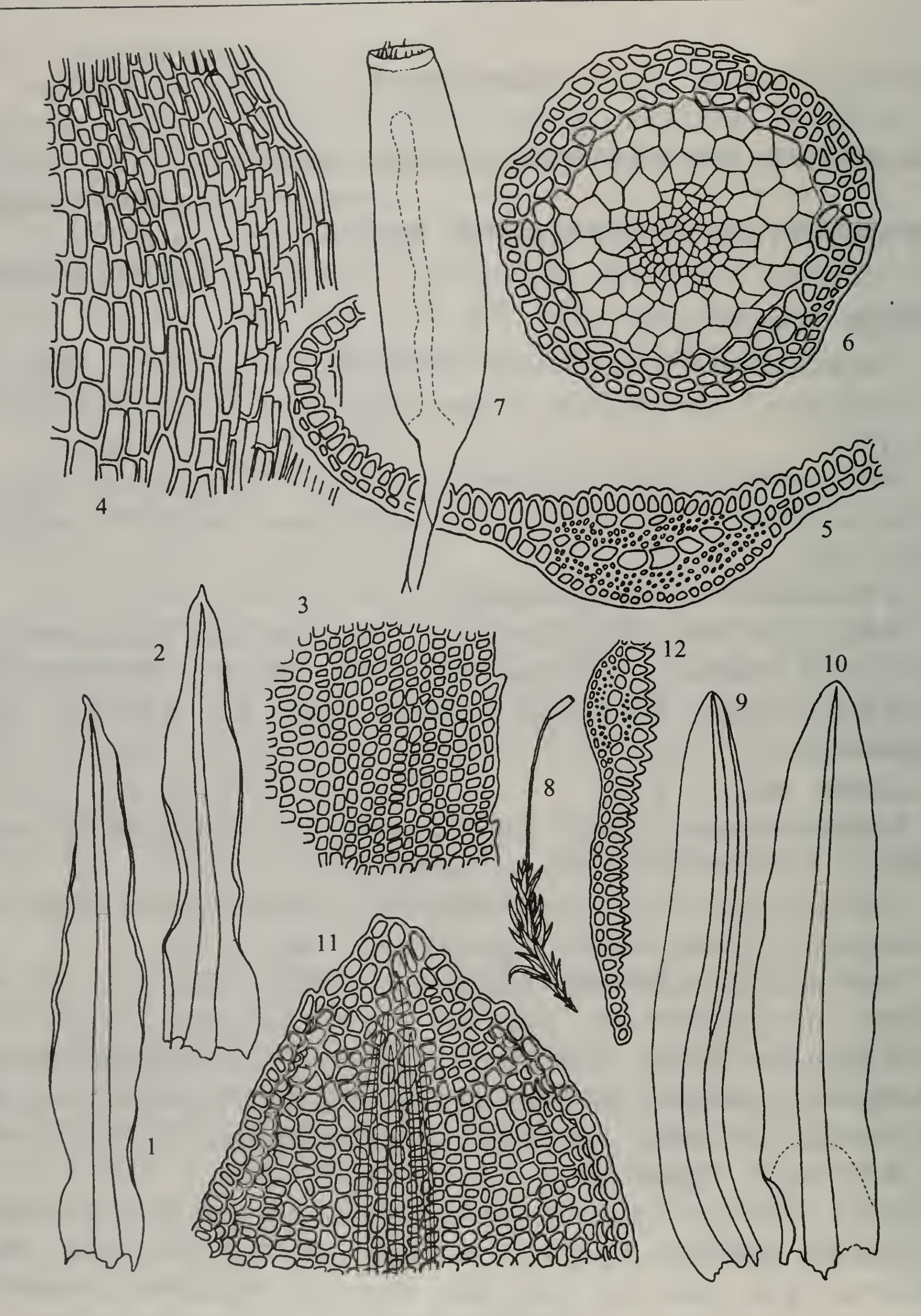


图 版 127

1—7. 反纽藓 Timmiella anomala (B. S. G.) Limpr., 1、2. 叶 (×34), 3. 叶片中上部边缘细胞 (×260), 4. 叶片近基部细胞 (×260), 5. 叶片横切面 (×260), 6. 茎横切面 (×260), 7. 孢蒴 (×26); 8—12. 小反纽藓 T. diminuta (C. Muell.) P. C. Chen, 8. 植株 (×2), 9、10. 叶 (×34), 11. 叶先端细胞 (×320), 12. 叶片横切面 (×260)。(黎兴江、张大成绘)

端狭长渐尖，叶边平展或稍呈波状，全缘或先端具微齿，叶干时强烈卷缩；中肋下部粗壮，渐向尖部渐细，长达叶尖或稍突出；叶上部细胞绿色，呈 4—6 角形或稍圆，两面均具密疣；基部细胞明显分化呈狭长方形，平滑无疣，且无色透明，与上部绿色细胞分界明显，且沿叶边上延形成“V”形明显分化的角部。雌雄异株。蒴柄细长，孢蒴直立或倾立，长卵状圆柱形；蒴齿单层，基膜低，齿片 32 枚，细长线形，具疣，常向左螺旋状扭曲；蒴盖长圆锥形。孢子黄褐色，外壁平滑无疣。

本属在全世界报道有 56 种，大多分布在南北温带至亚热带，寒带亦有少许种分布，多生于岩石上或钙质土壤上。中国至今记录有 3 种。云南有 2 种。

分种检索表

1（2） 叶片较短，呈披针形，散生于茎上；叶先端具两层细胞，叶尖硬挺，易折断 ………………………………………………………………………………………… **1. 折叶纽藓 T. fragilis**

2（1） 叶片较狭长，呈线状披针形，常成族集生于茎顶；叶片先端仅单层细胞，叶尖柔软，不易折断 ……………………………………………………………………………… **2. 长叶纽藓 T. tortuosa**

1. 折叶纽藓 图版 128：1—4

Tortella fragilis（Hook. et Wils.）Limpr.（1888）；P. C. Chen（1941）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Didymodon fragilis Hook. et Wils. in Drumm.（1828）；*Mollia fragilis*（Hook. et Wils.）Lindb.（1879）；*Trichostomum lonchobasis* C. Muell.（1896）.

植物体挺硬，黄绿色带棕色，常密集丛生。茎直立，高 2—6 厘米，不分枝，常密被黄棕色假根。叶倾立，呈披针形；先端狭长渐尖，由 2—3 层细胞构成，叶尖硬而易折断；叶边全缘，平滑；中肋粗壮，突出叶尖呈刺芒状，叶上部细胞呈 4—6 角形，壁薄，每细胞具数个疣；基部细胞明显分化，呈长方形，平滑，无色透明，分化细胞往往沿叶边上延与上部细胞间形成明显的“V”形叶基角部分界线。本种往往借叶尖断折而进行营养繁殖。

产丽江、宾川、大理；生于海拔 2000 米以上林下岩石上、腐木上、林缘岩面或土坡上、高山流石滩上或沼泽地上。广布于西藏、四川、贵州、福建、河南、河北、陕西、甘肃、新疆等省区。日本，高加索、俄罗斯西伯利亚、欧洲及北美洲均有分布。

2. 长叶纽藓

纽藓

Tortella tortuosa（Hedw.）Limpr.（1888）；Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；P. C. Chen（1941）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Tortula tortuosa Ehrh. ex Hedw.（1801）；*Barbula subtortuosa* C. Muell.（1896）.

植物体高大，密集丛生。茎直立，具分枝。叶细长，呈线状披针形，在茎顶常密集丛生，叶片柔软，细胞单层，干时多卷曲；中肋较细，长达叶尖稍下处消失；叶上部细胞呈 4—6 角形，具数个单疣；基部细胞分化呈长方形，平滑无疣且透明，分化细胞沿叶边向上延伸，具明显的“V”形基角部分界线。

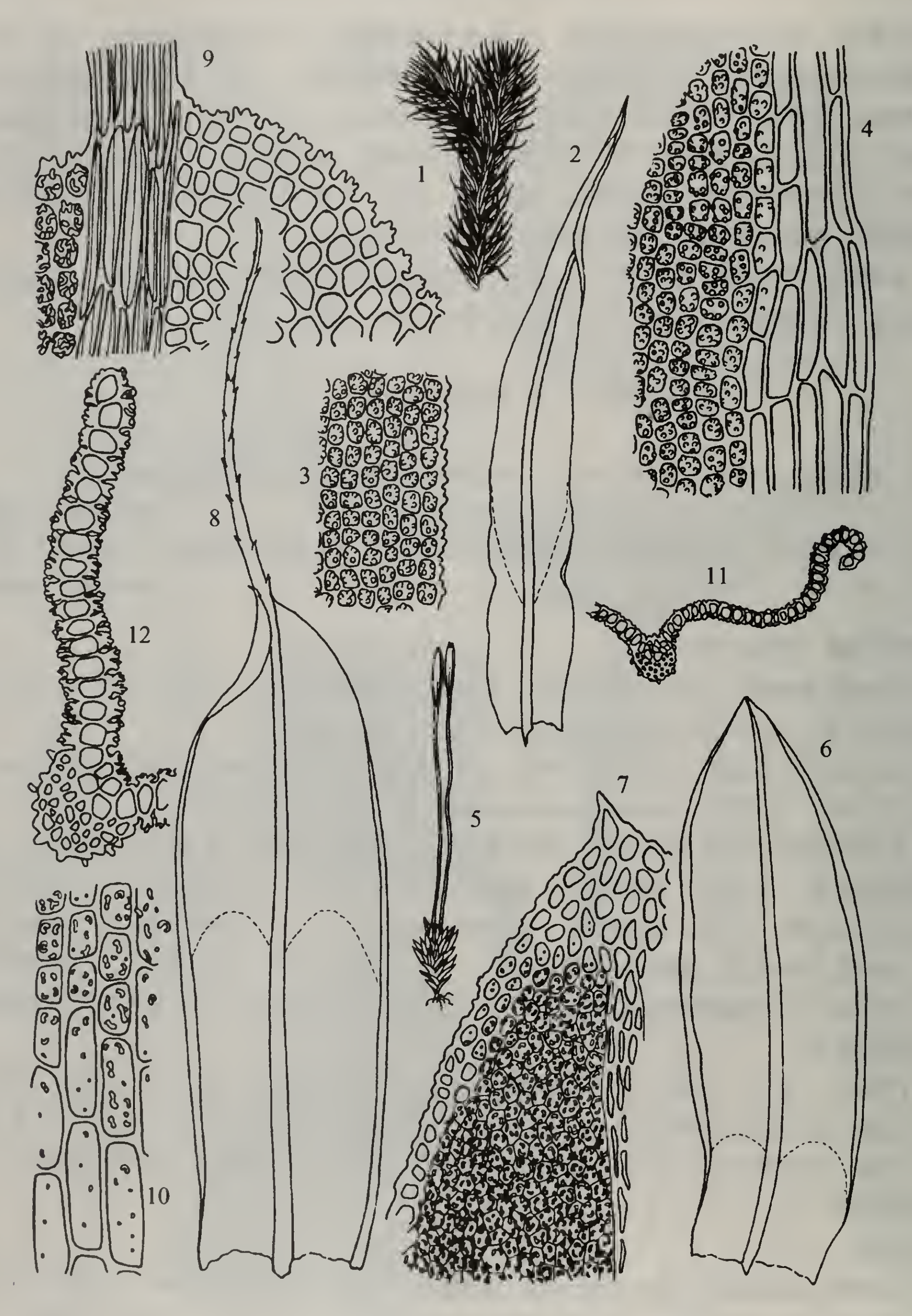


图 版 128

1—4. 折叶纽藓 Tortella fragilis (Hook. et Wils.) Limpr., 1. 植丛（×3），2. 叶（×26），3. 叶片中上部边缘细胞（×360），4. 叶片中下部边缘细胞（×360）；5—7. 长蒴墙藓 Tortula leptotheca (Broth.) P. C. Chen，5. 植株(×2)，6. 叶（×26），7. 叶片先端细胞（×360）；8—12. 长尖叶墙藓 T. longimucronata X. J. Li，8. 叶(×26)，9. 叶片先端细胞（×360），10. 叶片近基部细胞（×360），11. 叶片横切面（×64），12. 叶中肋横切面（×260）。（黎兴江、张大成绘）

产中甸、维西、丽江、大理、昆明、蒙自、元阳、绿春、潞西等地；生于海拔600—3000米的各林带阴湿的岩面上、石缝处、岩面薄土上、林地上、沼泽地上，也有附生于腐木上或树干上。广布于西藏、四川、福建、台湾、河南、江西、江苏、安徽、陕西、甘肃、宁夏、新疆、河南、山西等省区。也分布于尼泊尔、印度、巴基斯坦、西亚、日本、俄罗斯、高加索、中亚、欧洲、北非、美洲。

作者在赫尔辛基大学植物博物馆查阅1914年Handel-Mazzetti在云南中甸至维西间所采4739号标本，曾经V. P. Brotherus（1929）定名为Tortula tortuosa Ehrh. ex Hedw.，从其明显之特征应改隶于本种。

22．墙藓属 **Tortula** Hedw.

植物体矮小而粗壮，幼时鲜绿色，老时呈红棕色。茎单一，稀叉状分枝，基部多具红棕色假根。叶干时旋扭，略皱缩，湿时伸展，呈卵圆形，倒卵圆形或舌形，先端圆钝，具小尖头或渐尖，基部有时呈稍状；叶边全缘，常背卷；中肋粗壮，红棕色，多突出叶尖呈短刺状或白色长毛尖，先端及背面有时具刺状齿，稀不及叶尖即消失；叶上部细胞呈多角—圆形，密被多数新月形，马蹄形或圆环状疣，稀平滑无疣；基部细胞呈长方形，无色，透明，平滑无疣；叶缘有时具狭长，黄色或棕色细胞构成的分化边。雌雄同株。蒴柄细长；孢蒴长圆柱形，直立或略倾立；蒴齿具矮或高的基膜，齿片32条，呈狭长线形或不规则的披针形，密被细疣，1—4次左旋，稀直立；蒴盖圆锥形，具长喙；蒴帽兜形。孢子小，黄绿色或黄棕色，平滑或疏生细疣。

本属全世界约259种，广布于南北半球的温带及暖热带地区，在高山寒地也有分布，多生于石灰岩及钙质土上。中国以往先后报道有14种，在西南诸省，尤以西藏高原地区种类最多。云南有5种。

分种检索表

1（4）叶中肋较细，长达叶尖即消失。
2（3）植物体较纤长（高约2—3厘米）；叶边仅中下部稍背卷；蒴齿无基膜 ………………………… **5．云南墙藓 T. yunnanensis**
3（2）植物体较短壮，（高约3—5毫米），叶边上下均背卷；蒴齿具矮的基膜 ………………………… **1．长蒴墙藓 T. leptotheca**
4（1）叶中肋较粗壮，长达叶尖且突出呈短刺状或长毛状。
5（6）叶先端具短刺状小尖头，或细毛尖 ………………………… **3．泛生墙藓 T. muralis**
6（5）叶先端具由多列细胞组成的粗长毛尖。
7（8）中肋具无色透明，被疏齿的长毛尖，叶细胞呈5—6角形，胞壁薄 ………………………… **2．长尖叶墙藓 T. longimucronata**
8（7）中肋具红棕色而平滑无齿的毛尖；叶细胞呈多角状圆形，胞壁较厚 ………………………… **4．中华墙藓 T. sinensis**

1. 长蒴墙藓 图版 128：5—7

Tortula leptotheca (Broth.)P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula leptotheca Schimp. ex Besch. (1893); *Aloina leptotheca* Broth. (1902).

植物体密集丛生，高约 3—5 毫米，茎直立，具分枝，上部绿色，基部黄棕色。下部的叶较小，上部叶较长大，呈卵状披针形，或长匙形，先端钝渐尖；叶边全缘，中上部卷边；中肋较细，长达叶尖，但不突出；叶缘由厚壁，具疣的 3—4 列黄色细胞构成分化边。叶细胞呈多角状圆形，胞壁较厚，呈绿色，背腹两面均密被疣；叶基细胞较长大，呈长方形，平滑而透明，蒴柄长约 0.8—1 厘米，下部红色，上端带黄色；孢蒴直立，呈长椭圆状圆柱形，长 2—3 毫米，具明显的短台部，呈暗棕色，蒴齿基膜矮，齿片短，呈线状，稍扭旋。

产中甸、大理、昆明等地；生于海拔 1800—3000 米一带的林地上或沟边水湿土地上。福建有分布。日本（模式产地）也有。

2. 长尖叶墙藓 图版 128：8—12

Tortula longimucronata X. J. Li (1981); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体粗壮，疏丛生，幼时呈鲜绿色，老时呈红棕色。叶狭长卵圆形，或长椭圆状舌形，先端圆钝，叶基呈鞘状，叶边全缘；中肋细长，突出叶尖呈长芒状，毛尖长达叶片的 1/2 或更长，多无色透明，或下部稍带红棕色，先端疏生透明刺状齿；叶细胞呈 4—6 角形，胞壁上密被突出的马蹄形，工字形或不规则的粗疣；叶下部细胞较长大，呈长方形，平滑透明，形成明显分化的基鞘部。蒴柄细长，红色。孢蒴呈长圆柱形，立直。蒴齿基膜矮，齿片细长线形，密被细疣，向左旋扭。

产中甸、丽江、昆明等地；生于海拔 1800—3000 米以上的林地上、石壁上、牧草地上或河滩地上。西藏(模式产地)、陕西、新疆等省区有分布。为中国高原地区特有种。

本种与高山墙藓 T. sinensis 相近似，不同点为：本种叶先端具细长白毛尖，其上疏生透明刺状齿；叶细胞壁上密被明显突出的马蹄形或工字形粗疣；蒴齿基膜矮。

3. 泛生墙藓 图版 130：1—5

墙藓

Tortula muralis Hedw. (1801); P. C. Chen (1941); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Bryum murale (Hedw.) L. ex With. (1801).

植物体黄绿带红棕色，高 5—15 毫米，疏丛生，基部密被假根。叶长卵状舌形，先端圆钝，具短尖头；叶边全缘，明显背卷；中肋粗壮，突出叶尖呈短刺毛状，无色或呈黄棕色；叶上部细胞呈多角状圆形，背腹两面均具马蹄形密疣，不透明；下部细胞呈长方形或六角形，无色透明，蒴柄高 1—2 厘米；孢蒴直立，长圆柱形，或略弯曲，蒴齿细长，向左旋扭。

产德钦、中甸、丽江等地；生于海拔 1600—3000 米以上的林地上、竹林下、林缘及沟边的石灰岩上，岩面薄土上及墙壁上。广布于西藏、四川、福建、台湾、湖南、湖北、江西、浙江、江苏、上海、安徽、陕西、新疆、河南、河北、内蒙古、辽宁、吉林

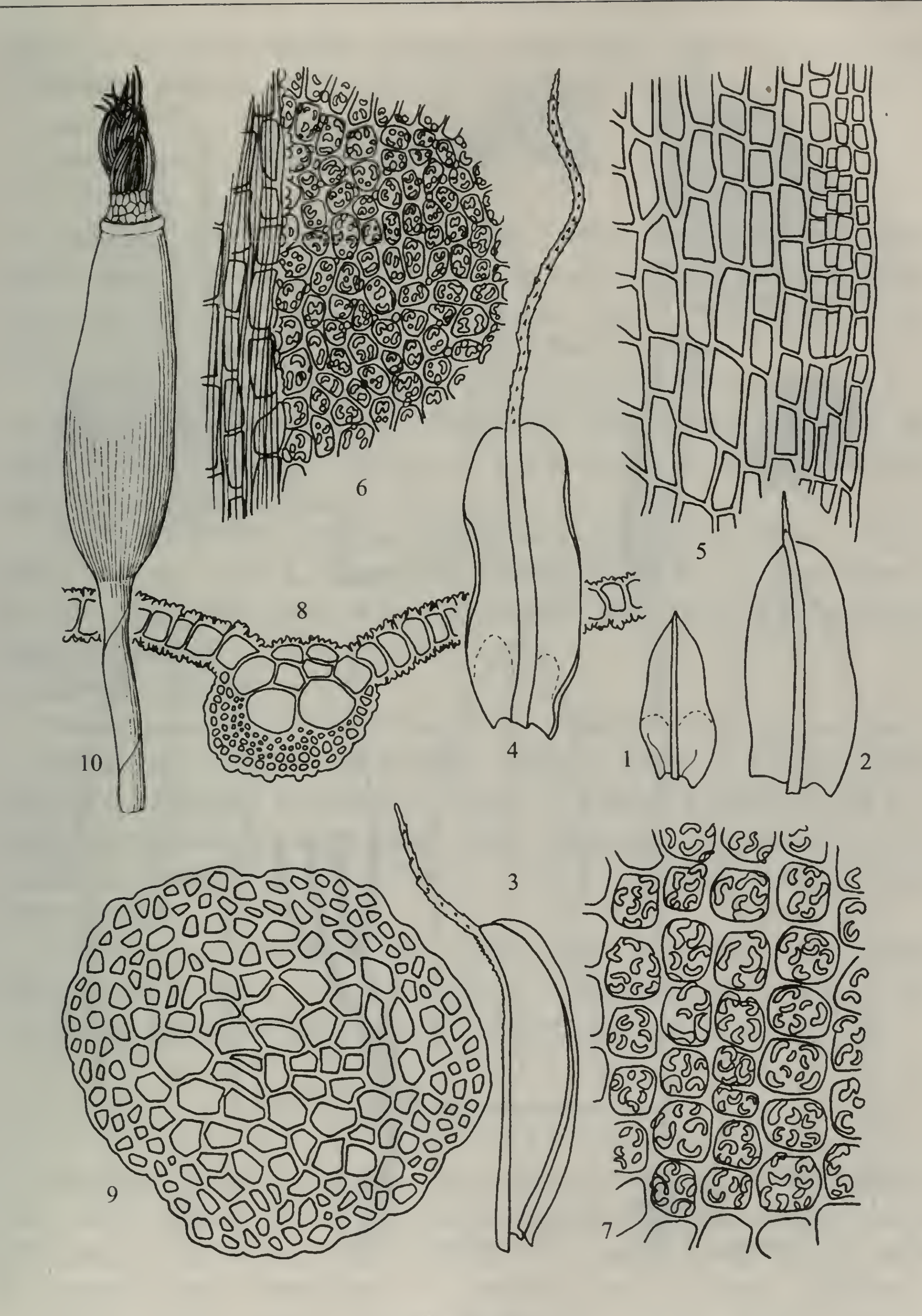


图 版 129

1—10. 中华墙藓 Tortula sinensis (C. Müll.) Broth., 1—4. 叶 (×26). 5. 叶近基部边缘细胞 (×260), 6. 叶中上部近中肋细胞 (×260), 7. 叶中部细胞 (×640), 8. 叶片横切面 (×260), 9. 茎横切面 (×260), 10. 孢蒴 (×26)。(黎兴江、吴锡麟绘)

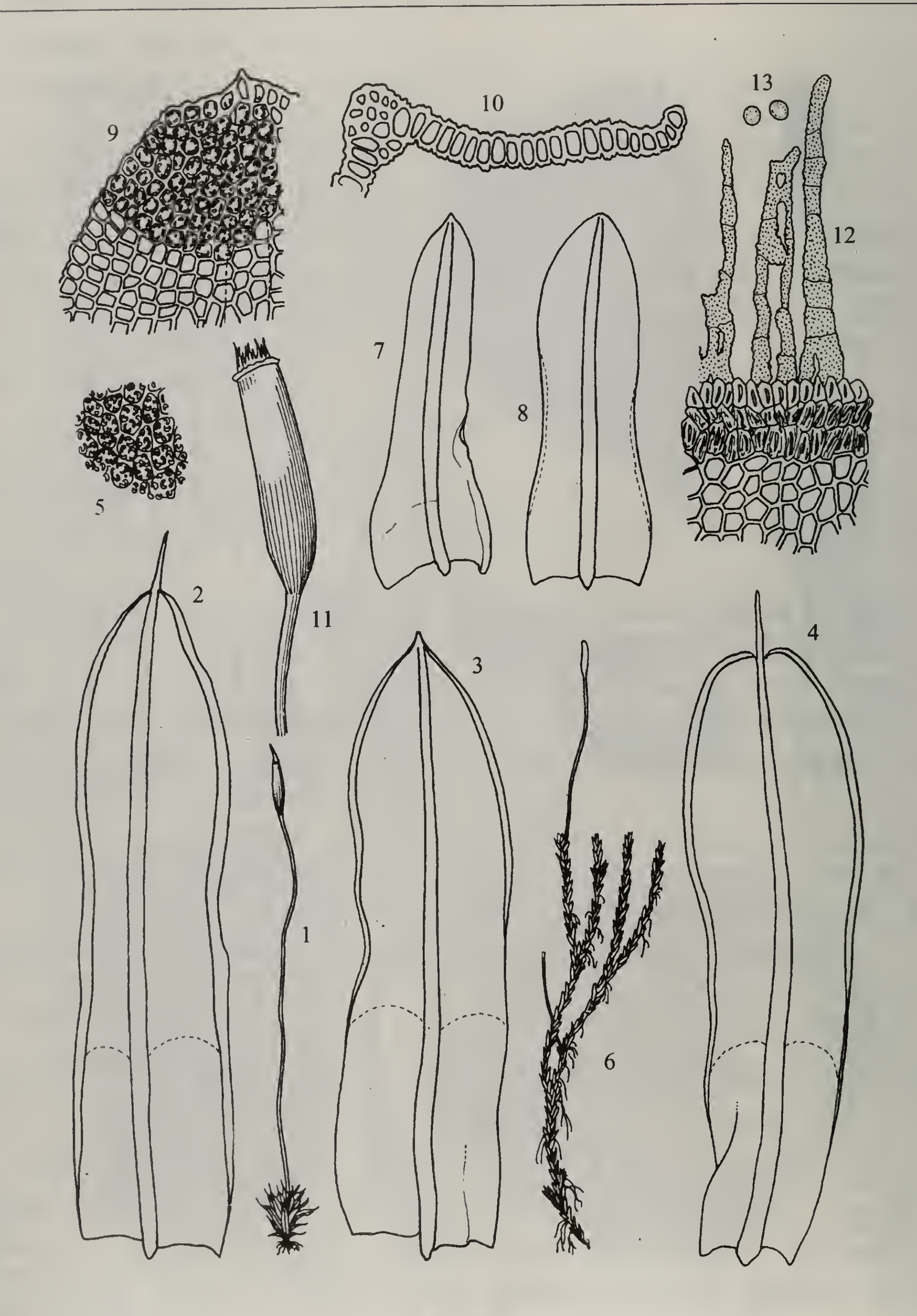


图 版 130

1—5. 泛生墙藓 Tortula muralis Hedw., 1. 植丛（×3），2—4. 叶（×45），5. 叶片中部细胞（×500）；6—13. 云南墙藓 T. yunnanensis P. C. Chen，6. 植株（×3），7、8. 叶（×45），9. 叶片先端细胞（×350），10. 叶片横切面（×350），11. 孢蒴（×20），12. 蒴齿（×350），13. 孢子（×350）。(仿陈邦杰)

等省区。也分布于日本、俄罗斯（远东地区）、欧洲、北非、美洲。

4. 中华墙藓 图版 129：1—10

高山赤藓

Tortula sinensis（C. Muell.）Broth. in Levier（1906）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Syntrichia alpina（Bruch et Schimp.）Jur.（1882）. *Barbula sinensis* C. Muell.（1896）；*Barbula brachypila* C. Muell.（1898）；*Barbula erythrotricha* C. Muell.（1898）；*Tortula brachypila*（C. Muell.）Broth. in Levier（1906）；Brolh. in Hand.-Mazz.（1929）；P. C. Chen（1941）；*Tortula satoi* Sak.（1949），syn. nov.

植物体暗绿带红棕色，高 2—3 厘米。茎直立，稀叉状分枝。叶呈长倒卵圆形，叶边全缘，中肋单一，突出叶尖呈毛状，红棕色，平滑无刺；叶细胞呈多角状圆形，密被马蹄形及圆形细疣。雌雄同株，蒴柄长 1—1.5 厘米；孢蒴直立，圆柱形；蒴齿具高的基膜，齿片细长线形，向左旋扭。

产德钦、中甸、大理、昆明等地；生海拔 1800—4000 米以上高山林地上、灌丛下、草甸土上、树干上、腐木上、阴湿的岩石上、石缝处及岩面薄土上。广布于西藏、四川、江苏、陕西、青海、新疆、河北、内蒙古等省区。中亚、北亚、欧洲、北非洲及北美洲均有分布。

5. 云南墙藓 图版 130：6—13

Tortula yunnanensis P.C.Chen（1941）；X.J.Li（1985）；X.J.Li in C.Gao（1996）.

植物体纤细，密集丛生，暗绿带黄棕色，茎高约 2—3 厘米，呈叉状分枝，叶疏生，呈卵状舌形，先端圆钝，有时具短尖；叶边全缘，下部稍卷，中肋粗壮，长达叶尖；背面平滑；叶上部细胞呈 4—6 边形，薄壁，具多个马蹄形细疣，叶基细胞较长大，平滑，无明显分化，蒴柄细长，孢蒴直立，圆柱形，呈红棕色，蒴齿直立，较短，呈不规则披针形，密被细疣。

产德钦、贡山、中甸、维西、福贡、丽江、大理、昆明、安宁等地；生于海拔 2000—3000 米以上林地上、岩石上、岩面薄土上、有水流经的石面上、墙壁上。西藏、广西、福建、陕西、内蒙古等省区有分布。为中国特有种。模式标本采自大姚县。

23. 毛口藓属 Trichostomum Bruch.

植物体疏松或密集丛生。茎直立，单一或叉状分枝，叶呈卵状，长椭圆状或线状披针形，先端急尖或渐尖，略呈兜形，叶缘内卷，常呈波曲或具微齿；中肋粗壮或细长；往往突出叶尖，成小尖头或仅长达叶尖即消失；叶上部细胞多角状圆形或方形，胞壁稍厚，密被数个大圆疣；基部细胞稍长，呈不规则的长方形，平滑，透明。雌雄异株，苞叶大致同形，蒴柄长，孢蒴直立或倾立，长卵状圆柱形，台部短，稀弯曲，环带常存，由 3—5 列细胞构成；蒴齿具短基膜或无基膜，齿片直立，狭长线形，单一或纵裂为 2，有粗斜纹或纵纹，平滑或具疣，蒴盖圆椎形，先端呈短喙状；蒴帽兜形，孢子黄色或红棕色，有粗疣，稀平滑。

本属约129种，多分布于北半球温带及暖热地区。我国已知有8种，多分布于西南地区。多生于岩石上、林下岩石薄土上、河滩砾土上。云南分布有7种。

分种检索表

1 (4) 叶片较狭，呈线状披针形，先端渐尖；中肋细，长达叶尖以下即消失。
2 (3) 植株较粗壮，高约2—4厘米；叶片狭长，长约6毫米，叶缘波曲，叶不内折呈龙骨状突起 ………………………… **6. 柱蒴毛口藓 T. tenuirostre**
3 (2) 植株较低矮，高不及1厘米；叶片较短，长约2—4毫米，叶缘平展，叶内折呈龙骨状突起 ………………………… **3. 尖叶毛口藓 T. cuspidatum**
4 (1) 叶片较宽，呈卵状或长椭圆状披针形，先端多急尖；中肋粗壮，往往突出叶尖呈小尖头。
5 (6) 叶尖明显内凹，呈兜形 ………………………… **2. 皱叶毛口藓 T. crispulum**
6 (5) 叶尖不呈兜形。
7 (8) 叶片干燥时呈螺旋状扭曲，叶先端呈长的钻状尖头 ……… **4. 卷叶毛口藓 T. hattorianum**
8 (7) 叶片干燥时仅皱缩，不呈螺旋状扭曲，叶先端不具钻状尖头。
9 (10) 叶片先端渐尖，中肋粗壮先端呈刺状突出 ………………………… **7. 芒尖毛口藓 T. zanderi**
10 (9) 叶片先端较圆钝，中肋突出呈短尖头。
11 (12) 叶片呈短宽披针状舌形 ………………………… **5. 舌叶毛口藓 T. sinochenii**
12 (11) 叶片呈狭长披针形 ………………………… **1. 毛口藓 T. brachydontium**

1. 毛口藓 图版132：10—15

Trichostomum brachydontium Bruch in F. A. Muell. (1829); P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li in C. Gao (1996).

Trichostmum mutabile Bruch in De Not. (1838); *T. esquirolii* Thér. (1908); *Weissia perviridis* Dix. (1933).

植物体疏松丛生，呈黄绿色，茎直立，高2—3厘米，叶干燥时卷缩，呈狭长披针形，先端钝具短尖头；叶边全缘，内卷；中肋粗壮，突出叶尖。叶片中上部细胞呈圆一方形，每细胞壁上密被多个圆疣，基部细胞长方形，呈黄色，平滑无疣。雌雄异株，蒴柄长1—1.2厘米，孢蒴呈长椭圆状卵形；蒴盖呈圆锥形，具喙状尖头；蒴齿直立，齿片往往成不规则的2—3片开裂。

产弥勒、丘北一带；在海拔100—1500米的林地上、林下岩石上、林缘或沟边岩面薄土上或草地上。广布于西藏、贵州、广东、福建（模式产地）、江苏、上海、安徽、陕西、甘肃、河南、山西、河北、辽宁、吉林、黑龙江等省地。日本、俄罗斯（亚洲部分）、西亚、欧洲、南北非洲及南北美洲均有分布。

2. 皱叶毛口藓 图版132：16—17

Trichostomum crispulum Bruch in F. A. Muell. (1829); P. C. Chen (1941); M. X. Zhang (1978); X. J. Li in C. Gao (1996).

Barbula flavicaulis C. Muell. (1897).

植物体疏松丛生，呈黄绿色，茎直立，高1—3厘米，密被叶，叶片干燥时卷缩，呈狭长披针形；先端急尖，顶部圆钝，具小尖头；叶基部宽鞘状，平展，中上部边缘内

卷，呈波状，先端明显内凹，呈兜形；中肋粗壮，长达叶尖且稍突出，叶片中上部细胞长方形，密被粗圆疣；下部细胞长方形，薄壁平滑。雌雄异株。蒴柄呈红色；孢蒴直立，呈圆柱形；蒴盖锥形，具短斜喙状尖；环带常存，由3—5列细胞构成。蒴齿直立。齿片2纵裂，具疣。孢子红棕色，密被疣。

产昆明、呈贡；生于海拔1500—2000米的林地上、岩石上、岩面薄土上、林缘草地上。分布于四川、广西、福建、江西、浙江、江苏、上海、陕西、辽宁等地。广布于朝鲜、日本、俄罗斯（远东地区）、高加索、阿尔及利亚、突尼斯、西亚、欧洲、北非及美洲北部。

3. 尖叶毛口藓 图版131：1—5

Trichostomum cuspidatum (Dozy et Molk.) Dozy et Molk. (1859).

Didymodon cuspidatus Doz. et Molk. in Zoll. (1855); *Trichostomum parvulum* Broth. (1924); *T. cylindricum* (Brid.) C. Muell. var. *denticuspis* Broth., in Hand.-Mazz. (1929); *Oxystegus cuspidatus* (Doz. et Molk.) P. C. Chen (1941); C. Cao (1977); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体细小，绿色丛生，茎直立，高约1厘米，稀有分枝。叶呈线状披针形，先端渐尖，叶边全缘；中肋细，长达叶尖稍下处消失，叶上部细胞壁薄，呈不规则的4—6边形，每细胞密被数个突出的单疣；基部细胞长方形，平滑无疣。蒴柄细长，孢蒴直立，圆柱形，蒴齿单层，齿片线形，不裂开，密被细疣。

产德钦、贡山、中甸、安宁、绿春、景东、思茅等地；广泛生于海拔1000—4000米以上的各种林地上、腐殖土上、树干基部、岩石上或土壁上，也见于高山冰碛石上。西藏、广西、广东、四川、海南、台湾、安徽、陕西、河南、河北、黑龙江等省区均有分布。也分布于印度尼西亚（爪哇西部）。

4. 卷叶毛口藓 图版134：1—6

Trichostomum hattorianum Tan et Iwats. (1993).

Trichostomum involutum Broth. (1923); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体粗壮，密集丛生，呈绿色。茎直立，高1—1.5厘米，单生，或具叉状分枝，密被叶，叶片干燥时呈螺旋状强烈卷曲，潮湿时斜伸，易破碎，叶基较宽，向上渐窄，呈狭长披针形，长约5毫米，先端渐尖，具长的钻状尖头；叶边全缘，上部强烈内卷；中肋粗壮，背部平滑，先端突出叶尖；叶上部细胞圆状方形，密被大圆疣；叶基部细胞呈短矩形，黄色透明，平滑无疣。

产德钦、中甸、福贡等地；生于海拔2000—3000米以上林地上、岩石上、岩面薄土上或土坡上。广东、福建、贵州（模式产地）、江西、上海、宁夏、河南等地均有分布。为中国特有种。

5. 舌叶毛口藓 图版132：5—9

Trichostomum sinochenii Redfearn et B. C. Tan (1995).

Hyophila barbuloides Broth. (1929); *Trichostomum barbuloides* (Broth.) P. C. Chen (1941); X. J. Li in C. Gao (1996).

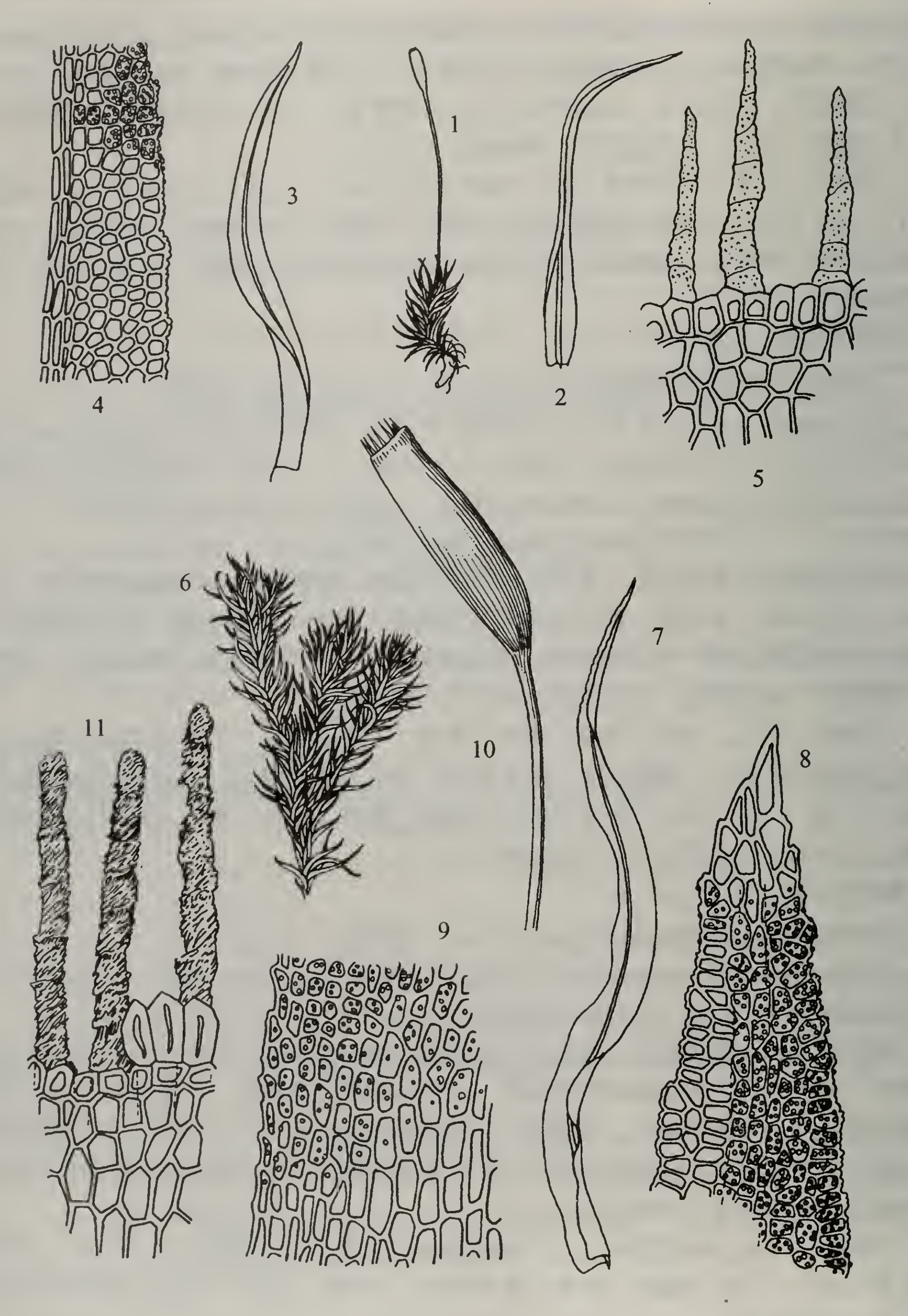


图 版 131

1—5. 尖叶毛口藓 Trichostomum cuspidatum (Dozy et Molk.) Dozy et Molk., 1. 植株 (×3), 2、3. 叶 (×26), 4. 叶片中下部边缘细胞 (×350), 5. 蒴齿 (×350); 6—11. 柱蒴毛口藓 T. tenuirostre (Hook. f. et Tayl.) Lindb., 6. 植株(×3), 7. 叶 (×26), 8. 叶片先端细胞 (×360), 9. 叶片近基部细胞 (×350), 10. 孢蒴 (×26), 11. 蒴齿 (×350)。(仿陈邦杰)

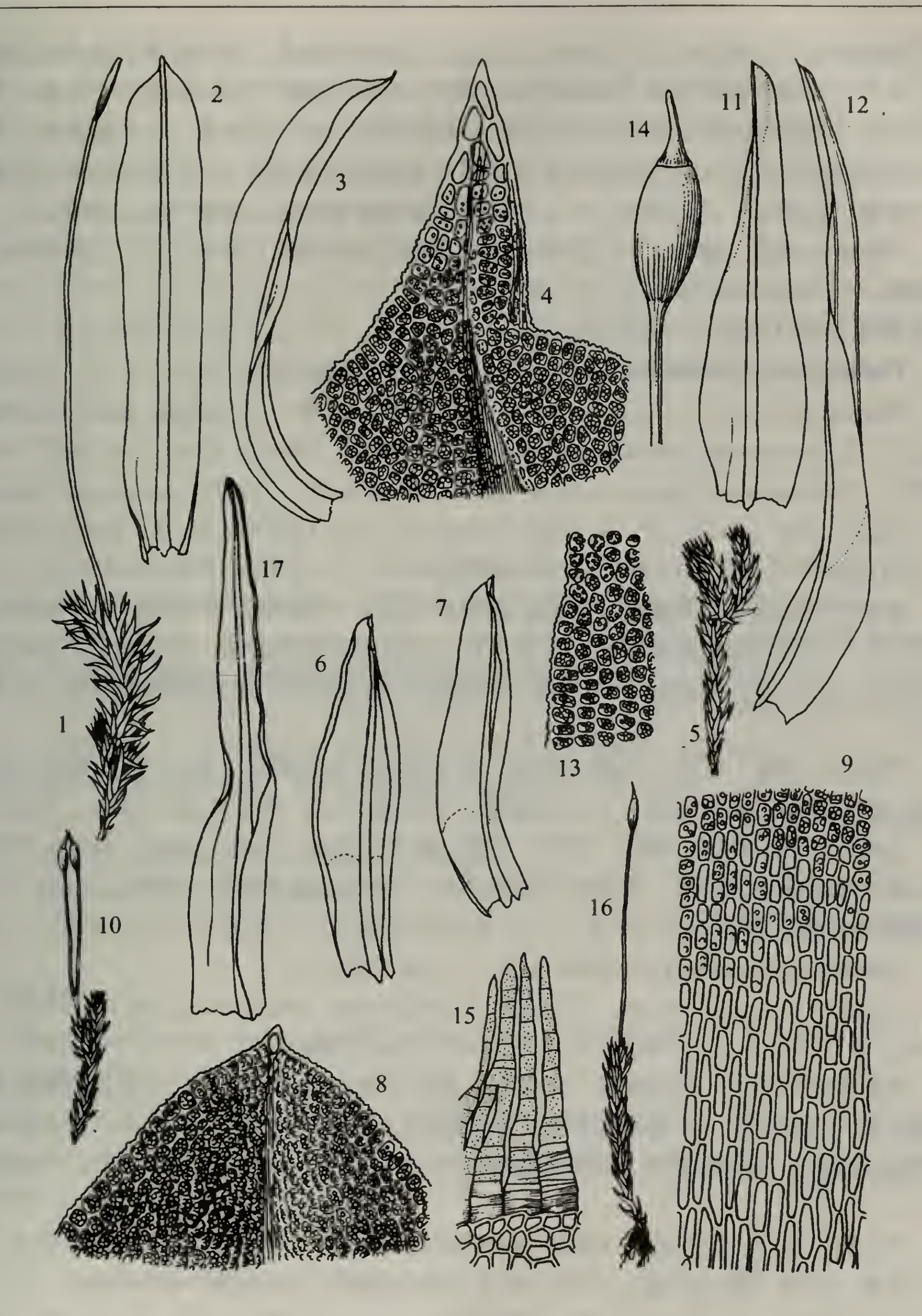


图　版　132

1—4. 芒尖毛口藓 Trichostomum zanderi Redfearn et B. C. Tan, 1. 植株（×4），2、3. 叶（×30），4. 叶先端细胞（×350）；5—9. 舌叶毛口藓 T. sinochenii Redfearn et B. C. Tan, 5. 植株（×4），6、7. 叶（×30），8. 叶片先端细胞（×350），9. 叶片近基部细胞（×350）；10—15. 毛口藓 T. brachydontium Bruch., 10. 植株（×2），11、12. 叶（×30），13. 叶中部边缘细胞（×350），14. 孢蒴（×14），15. 蒴齿（×215）；16—17. 皱叶毛口藓 T. crispulum Bruch., 16. 植株（×2），17. 叶（×30）。（张大成、吴锡麟绘）

植物体细小，密集丛生，呈绿色。茎直立，高约 2 厘米，单一或具叉状分枝，密被叶，叶片干燥时呈波状皱曲，潮湿时向上倾立，往往扭曲，呈短阔披针状舌形，长约 2.2 毫米，先端钝且具小尖头；叶边全缘，下部平展，中上部内卷；叶中肋粗壮，长达叶尖且稍突出，叶中上部细胞呈圆形至方形或多角形，直径约 8—9 微米，每个细胞壁上密被数个大圆疣，且不透明；叶基细胞呈不规则狭长方形，胞壁平滑，透明。

产贡山、福贡、碧江（怒江流域）；生于海拔 3000 米以上高山岩石上。本种为云南特有种。模式标本采自碧江。

6. 柱蒴毛口藓（新拟）　图版 131：6—11

Trichostomum tenuirostre (Hook. f. et Tayl.) Lindb. (1864).

Weissia tenuirostris Hook. f. et Tayl. (1827); *W. cylindrica* Bruch ex Brid. (1827); *Trichostomum cylindricum* (Brid.) C. Muell. (1849); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); *Trichostomum leptotortuosum* (C. Muell.) Broth. (1902); *Oxystegus cylindricus* (Brid.) Hilp. (1933); P. C. Chen (1941); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体密集丛生，黄绿色，茎直立或倾斜，高 1—4 厘米，多具分枝。叶呈狭长线状披针形，上部叶缘细胞具粗疣，呈微齿状，干燥时叶强烈卷缩，中肋细长，在叶尖稍下处消失；叶片上部细胞呈 4—6 角形，胞壁薄，密被粗疣；基部细胞长方形，平滑无疣。

产贡山、中甸、丽江、大理、昆明、蒙自等地；生于海拔 1500—3000 米以上的林地上、树干基部、阴湿的岩石上、岩面薄土或土壁上。广布于西藏、四川、广西、福建、台湾、江西、湖南、浙江、江苏、安徽、陕西、河南、山东、北京、辽宁、吉林等地。也分布于锡金、日本、俄罗斯（西伯利亚）、欧洲、南北非洲、美洲。

7. 芒尖毛口藓　图版 132：1—4

Trichostomum zanderi Redfearn et B. C. Tan (1995).

Hyophila aristatula Broth. (1923); *Trichostomum aristatulum* (Broth.) Hilp. ex Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

植物体密集丛生，呈暗绿色，茎直立，高约 3 厘米，多具分枝。叶呈长卵圆形或卵状披针形，先端渐尖，上部叶边内卷；中肋粗壮，先端突出，呈刺状尖头；叶上部细胞呈多角状圆形，胞壁略增厚，满被粗圆疣；叶基部细胞呈不规则的长方形，平滑而透明。

产昆明、呈贡；生于海拔 1800—2000 米的林地上、岩石上、溪边岩面薄土上。分布于西藏、湖南（模式产地）、江西、河南、河北等省区。本种为中国特有种。

24. 小石藓属 Weissia Hedw.

植物体形小，密集丛生，鲜绿或黄绿色，茎短小，单一或具分枝，叶簇生枝顶，干时皱缩，基部稍宽，呈长卵圆形、披针形或狭长披针形，叶边平展或内卷，先端狭长渐尖，或急尖，具小尖头；中肋粗壮，长达叶尖或突出成刺状；叶上部细胞较小，呈多角

状圆形，两面均密被细疣，基部细胞明显分化呈长方形，薄壁，平滑透明。雌雄同株或雌雄异株，苞叶多与一般叶同形，基部略呈鞘状。孢蒴隐没于苞叶中或高出于外，呈卵状环形或短圆柱形；蒴齿常缺如，或正常发育，或形成膜状封闭蒴口，齿片正常者成长披针形，具横脊并具疣；蒴盖呈短圆锥形，具斜长喙，有的蒴盖完全不分化，呈闭蒴形式；蒴帽兜形；孢子黄色或棕红色，具细密疣。

作者同意 Hilpert. F.（1933）及陈邦杰 Chen，P. C.（1941）及 Zander，R. H.（1993）的意见，将 Brown，R.（1819）建立的膜口藓属 Hymenostomum，及 Hampe（1837）建立的闭口藓属 Astomum，均归并于本属内，故本属共约 131 种，广布于南北半球各地，多生于林地上、阴湿的土壁及岩面薄土上。中国已记录有 9 种及 2 变种，广布于全国各地。云南分布有 5 种及 1 变种。

分种检索表

1（4） 叶多成簇集生茎顶；孢蒴不开口，无蒴盖及蒴壶的分化，或稍有分化但不开裂，蒴柄很短。

2（3） 叶片呈长卵圆形或卵状披针形，先端急尖，上部叶缘明显内卷；孢蒴无盖之分化……………………………………………………………………………………… **2. 皱叶小石藓 W. crispa**

3（2） 叶片呈狭长披针形，先端渐尖，边缘不内卷；孢蒴有蒴盖的分化，但不裂开……………………………………………………………………………………… **4. 东亚小石藓 W. exserta**

4（1） 叶多散生茎上；孢蒴有蒴盖及蒴壶的分化，成熟后裂开成蒴口；蒴柄细长。

5（6） 茎顶端之叶基部不特宽，渐狭呈长披针形，先端钝，具小尖头……………………………………………………………………………………… **5. 阔叶小藓 W. planifolia**

6（5） 顶端之叶基部较宽，向上急狭成线状—刚毛状。

7（8） 蒴齿缺如；叶片上部细胞密被细疣 ……………………………… **3. 缺齿小石藓 W. edentula**

8（7） 具蒴齿，齿片短且分离，叶片上部细胞具粗疣 ……………………… **1. 小石藓 W. controversa**

1. 小石藓

Weisia controversa Hedw.（1801）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li（1985）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Weisia viridula Hedw. ex Brid.（1819）；P. C. Chen（1941）；C. Gao（1977）；*W. longiseta* Lesq. et Jam.（1879）；*W. longidens* Card.（1907）；*W. sinensis* Thér.（1909）.

1a. 小石藓原变种　图版 133：1—6

W. controversa Hedw. var. **controversa**

植物体矮小，绿色或黄绿色，茎单一或具分枝。叶呈狭长披针形，先端渐尖，叶缘内卷，全缘；中肋粗壮，突出叶尖呈芒刺状；叶片上部细胞呈多角状圆形，细胞壁薄，每个细胞壁上具数个粗疣；基部细胞呈长方形，平滑，透明。蒴柄长 5—8 毫米；孢蒴直立，卵状圆柱形；齿片短，密被疣。

产路南、德钦、中甸、丽江、宾川、昆明、腾冲等地；生于海拔 1800—3000 米以上林地上、树干基部、林缘或溪边的岩石上、土壁上。广布于西藏、广西、贵州、四

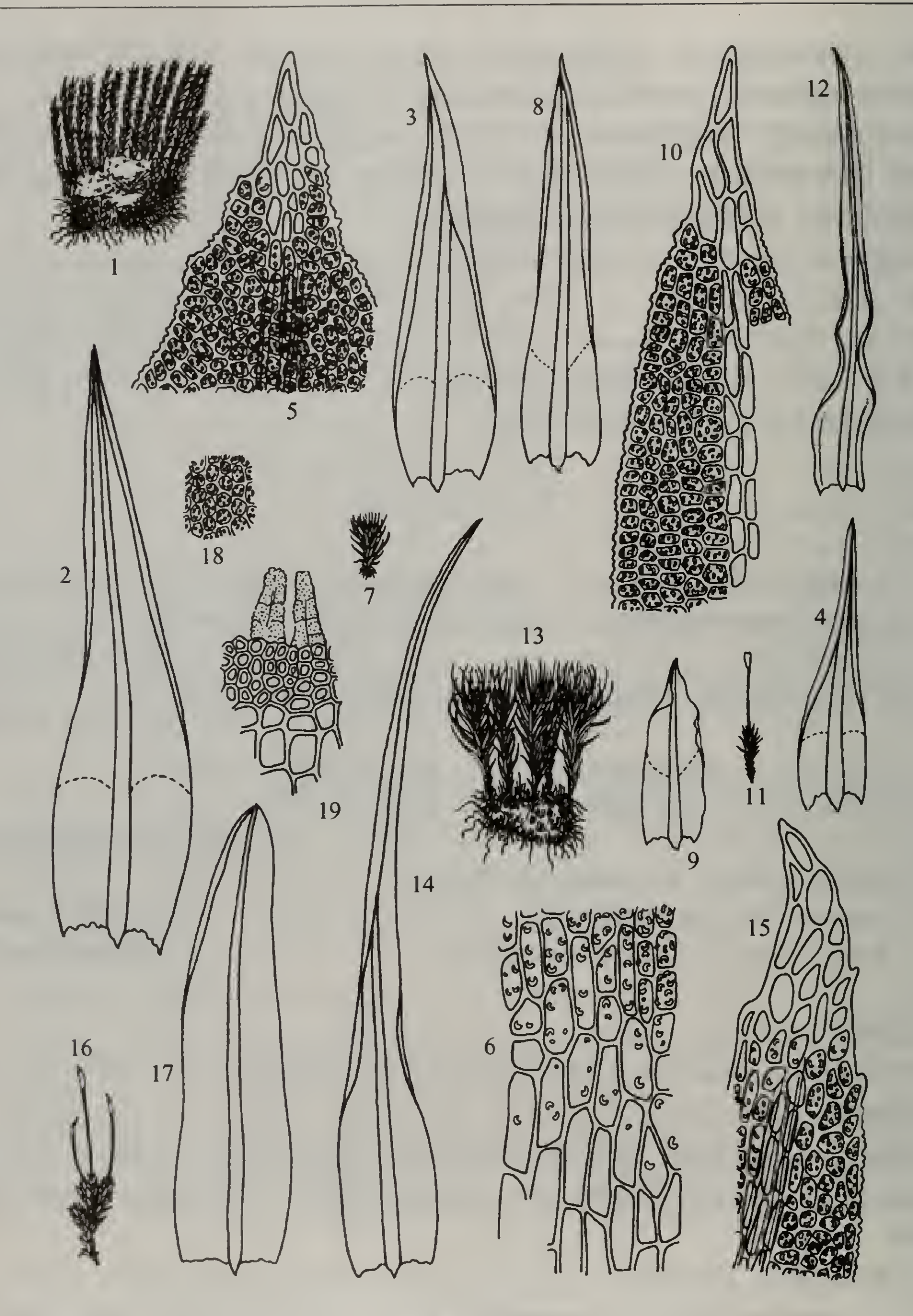


图 版 133

1—6. 小石藓原变种 Weissia controversa Hedw. var. controversa，1. 植物体丛（×1），2—4. 叶（×30），5. 叶片先端细胞（×350），6. 叶近基部细胞（×350）；7—10. 皱叶小石藓 W. crispa (Hedw.) Mitt.，7. 植株（×1），8、9. 叶（×30），10. 叶片先端细胞（×350）；11—12. 缺齿小石藓 W. edentula Mitt.，11. 植株（×1），12. 叶（×30）；13—15. 东亚小石藓 W. exserta (Broth.) P. C. Chen，13. 植物体丛（×2），14. 叶（×30），15. 叶片先端细胞（×350）；16—19. 阔叶小石藓 W. planifolia Dix.，16. 植株（×1），17. 叶（×30），18. 叶片中部细胞（×350），19. 蒴齿（×350）。(张大成、吴锡麟绘)

川、海南、福建、台湾、湖南、湖北、江西、浙江、江苏、安徽、陕西、新疆、河南、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江等省区。印度、越南、日本、菲律宾、印度尼西亚、欧洲、南北非洲、南北美洲及大洋洲均有分布。

1b. 小石藓矮株变种

W. controversa Hedw. var. **minutissima** (Par.) Wijk et Marg. (1961).

Hymenostomum minutissimum Par. (1900); *Weisia viridula* Hedw. ex Brid. var. *minutissima* (Par.) P. C. Chen (1941); C. Gao (1977); X. J. Li in C. Gao (1996).

本变种与原变种的区别在于：植株较短小；叶片较短，呈龙骨形背凸；蒴齿发育不全；蒴盖较长，呈斜喙状。

产景洪、勐腊；生于海拔200—800米一带林缘、沟边、潮湿的岩石上或土壁上。分布于四川、陕西、北京、辽宁、吉林等地。本变种为中国所特有。

2. 皱叶小石藓　图版133：7—10

Weissia crispa (Hedw.) Mitt. (1851); P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Phascum crispum Hedw. (1801); *Astomum crispum* (Hedw.) Hampe (1837); *Astomum tonkinensis* (Par. et Broth.) Broth. (1900).

植物体矮小，高不及1厘米，疏松丛生，多呈暗绿色。叶多在茎顶集生，呈莲座状，叶基较阔。呈鞘状，向上渐狭，呈长卵圆形或卵状披针形，上部叶缘内卷，先端急尖；中肋粗壮，长达叶尖或稍突出；叶上部细胞呈多角状圆形，密被数个小马蹄状疣；基部细胞较长大，平滑，透明。孢蒴圆球形，蒴柄极短，不伸出苞叶外。

产中甸、维西、丽江、丘北、建水等地；生于海拔1000—3000米一带林地上、岩石上、林缘及沟边岩面薄土上，也见于阴湿的墙壁上。广布于西藏、四川、海南、福建、台湾、浙江、江苏、安徽、宁夏、河南、山东、山西、辽宁、吉林、黑龙江等省区。也分布于印度（阿萨姆）、巴基斯坦、西亚、俄罗斯（亚洲部分）、欧洲、北非及北美洲。

3. 缺齿小石藓　图版133：11—12

Weissia edentula Mitt. (1859); P. C. Chen (1941); C. Gao (1977); X. J. Li in C. Gao (1996).

Hymenostomum edentulum (Mitt.) Besch. (1887); *Weissia semipallida* C. Muell. (1898). *H. leptotrichaceum* (C. Muell.) Par. (1900).

植物体密集丛生，呈暗绿色。茎直立，常具叉状分枝，高约1厘米，密被叶。叶片干燥时呈波状皱曲，潮湿时直立或倾立，长约3毫米，叶基较宽，向上狭缩成披针形，先端渐尖，叶边全缘，不强烈内卷；中肋粗壮，长达叶尖，自叶先端突出成小尖头；叶中上部细胞小，呈不规则长方形，无色透明，平滑无疣。蒴柄直立，长约6毫米；孢蒴呈卵状圆柱形，长约1毫米，蒴齿缺如。

产宾川、大理、元阳、绿春、景洪、勐腊、瑞丽等地；生于海拔600—2500米一带林地上、树干基部、林缘或沟边岩石上、土壁上。分布于广东、福建、台湾、湖南、浙江、江苏、安徽、陕西、河南、吉林等省。也分布于越南、菲律宾及大洋洲。

4．东亚小石藓　图版 133：13—15

Weissia exserta (Broth.) P. C. Chen (1941); X. J. Li (1985); X. J. Li in C. Gao (1996).

Astomum exsertum Broth. (1899); *Hymenostomum exsertum* (Broth.) Broth. (1902).

植物体密集丛生，鲜绿带褐色。茎直立，高 4—10 毫米，多具分枝。叶干燥时皱缩，潮湿时斜向直伸，呈狭长披针形，中肋粗壮，长达叶尖或稍突出，叶细胞呈多角状圆形，壁稍增厚，每 1 细胞具多个细马蹄状疣，基部细胞呈短矩形，平滑。苞叶在枝顶丛集成莲座状，蒴柄长 1—2 厘米，苞蒴直立，呈长椭圆状卵形。

产昆明、呈贡、保山、腾冲等地；生于海拔 1000—2000 米一带林地上、树皮上或腐木上、林缘的石壁或土壁上。广布于西藏、广西、广东、海南、福建、台湾、四川、江西、湖南、江苏、上海、安徽、陕西、山西、河北、辽宁、吉林、黑龙江等地。也分布于印度西北部及日本（模式产地）。

5．阔叶小石藓　图版 133：16—19

扁叶小石藓

Weissia planifolia Dix. (1928); X. J. Li in C. Gao (1996).

W. platyphylla Broth (1899); P. C. Chen (1941); C. Gao (1977).

植物体密集丛生，呈暗绿色或锈绿色。茎直立，高约 1.2 厘米，具分枝，密被叶，叶片干燥时卷缩，潮湿时舒展倾立，往往内折成龙骨形，叶基较宽，向上渐狭呈长卵状舌形，先端钝，叶缘平展，有时背仰；中肋粗壮，长达叶尖或稍突出成钝尖头，叶片上部细胞呈多角形，具密疣，不透明；基部细胞呈短矩形，平滑透明。雌雄同株。蒴柄长 5—7 毫米，孢蒴长卵形，黄色；蒴齿短，齿片不裂，具疣。

产昆明、安宁、元阳、绿春、景洪、勐腊等地；生于海拔 600—2000 米的林地上、岩石上、树干基部、林缘或路边岩面薄土上。广布于四川、福建、台湾、江西、湖南、江苏、上海、安徽、宁夏、河南、山东、山西、河北（模式产地）、内蒙古、辽宁、黑龙江等地。也分布于日本及俄罗斯（亚洲地区）。

25．小墙藓属 Weisiopsis Broth.

植物体细小，密集丛生。茎短小，单一或具逐年茁生之新分枝。叶片干时卷缩，湿时伸展，倾立，呈椭圆状或卵状舌形，基部两侧往往具皱褶，上部平展，先端圆钝，或具小尖头；叶边全缘，平展；中肋长达叶尖稍下处消失，从横切面观，中肋仅具背厚壁层。叶上部细胞较小，呈 4—6 边形，胞壁平滑或具疣，有时具乳头突起；基部细胞较长大，平滑无疣。雌雄同株。蒴柄黄色，细长。孢蒴直立，呈长圆柱形；环带成熟后自行脱落；蒴齿短，直立，平滑或具疣；蒴盖呈圆锥体形，具直长喙状尖。蒴帽呈兜形。

本属约 8 种，多分布于亚洲及非洲的热带与亚热带地区，为丛集土生小型藓类。中国至今已记录有 2 种。此 2 种在云南均有分布。

分种检索表

1（2） 叶片呈阔倒卵状舌形，先端圆钝，叶基细胞明显分化；叶片上部细胞特小，胞壁很厚……………………………………………………………………………………………… **2. 小墙藓 W. plicata**

2（1） 叶片呈狭长椭圆状舌性，先端具小尖头，叶基细胞无明显分界；叶片上部细胞较大，壁薄…………………………………………………………………………………… **1. 褶叶小墙藓 W. anomala**

1. 褶叶小墙藓 图版 134：7—11

Weisiopsis anomala（Broth. et Par.）Broth.（1921）；P. C. Chen（1941）；C. Gao（1977）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Hyophila anomala Broth. et Par. in Card.（1907）.

植物体形小，密集丛生，绿色或黄绿色。茎直立，长约 1.5 厘米，基部密被假根，上段密生叶，下部之叶较小。叶片呈狭长椭圆状舌形，基部两侧具深褶，先端圆钝；叶边全缘，平展；中肋长达叶尖渐消失。叶片上部细胞较小，呈不规则的多边形，胞壁较薄，具乳头突；叶基细胞较长大，黄色平滑。蒴柄长约 7 毫米，孢蒴直立，呈卵状圆柱形。齿片线状，直立，密被细疣。

产嵩明、昆明、安宁、元阳、绿春等地；生于海拔 800—2000 米一带林地上、树干基部或腐木上，也见于岩石上、岩洞口或石缝中。分布于西藏、福建、浙江、江苏、安徽、山东、河北、北京、辽宁、吉林等地。朝鲜及日本也有分布。

2. 小墙藓 图版 134：12—16

Weisiopsis plicata（Mitt.）Broth.（1921）；P. C. Chen（1941）；X. J. Li in C. Gao（1996）.

Hyophila plicata Mitt.（1886）；*H. subplicata* Ren. et Card.（1898）.

植物体矮小。茎直立，单一或叉状分枝，高约 4 毫米。叶片干燥时皱缩，湿时平展，倾立，叶基特狭，叶片呈阔倒卵状舌形，先端阔，顶端圆钝，叶边全缘，平直，或略具波纹而不规则内卷，中肋细，长达叶先端渐消失；叶片上部细胞小，呈多角状圆形，壁特厚，具乳头；叶基细胞大，薄壁，平滑而透明，与上部细胞间具明显的分界线。蒴柄长约 3 毫米；孢蒴呈长圆柱形，干燥时往往具纵折；蒴盖直立，具喙尖；蒴齿短，线状直立，疏被细疣。

产昆明、呈贡、元阳、绿春、腾冲、畹町镇、瑞丽等地；生于海拔 600—1800 米一带林地上、岩石上、岩面薄土上、土坡上或墙壁上。分布于西藏、广东、海南、福建、台湾、江西、湖南等省区。非洲东南部也有分布。

11. 缩叶藓科 Ptychomitriaceae

植物体常在岩石面成垫状丛生。茎单一或稀疏分枝，具分化的中轴。叶干燥时强烈卷缩，湿时舒展倾立，披针形或狭长披针形；叶缘平直，全缘或中上部有齿；中肋单一粗壮，达于叶尖或在叶端前消失；叶中上部细胞小，圆方形或近方形，厚壁，有时呈波

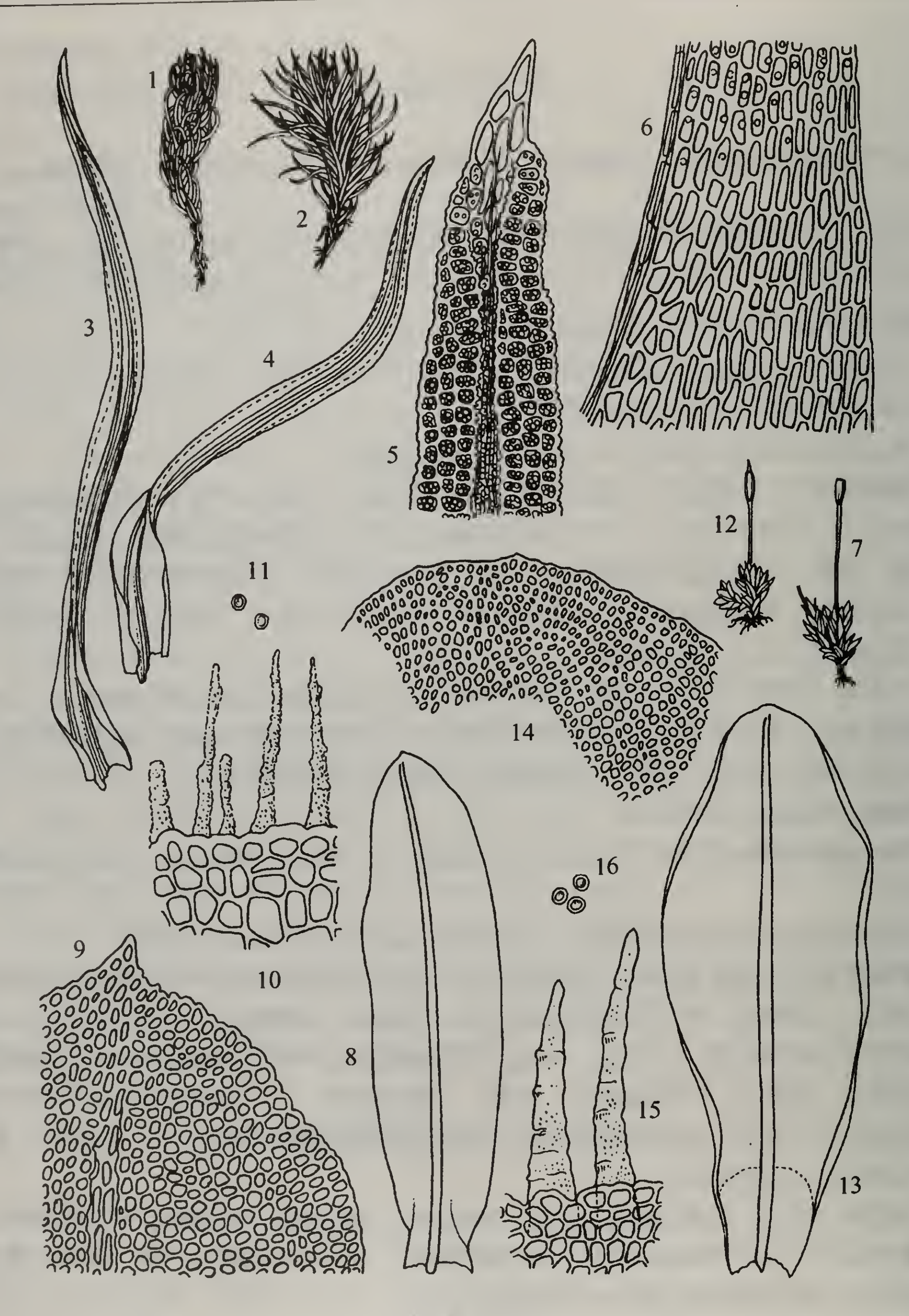


图 版 134

1—6. 卷叶毛口藓 Trichostomum hattorianum Tan et Iwats., 1. 干植株（×3），2. 潮湿植株（×3），3、4. 叶（×30），5. 叶先端细胞（×350），6. 叶近基部细胞（×350）；7—11. 褶叶小墙藓 Weisiopsis anomala (Broth. et Par.) Broth., 7. 植株（×2），8. 叶（×45），9. 叶先端细胞（×350）；10. 蒴齿（×350），11. 孢子（×350）；12—16. 小墙藓 W. plicata (Mitt.) Broth., 12. 植株（×2），13. 叶（×45）；14. 叶先端细胞（×350），15. 蒴齿（×350），16. 孢子（×350）。(张大成绘，7—16 仿陈邦杰)

状加厚，多数平滑无疣；叶基部细胞长方形，薄壁或呈波状加厚。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄长，直立；孢蒴卵圆形或长椭圆形，直立；环带多数分化，由数列厚壁细胞组成；蒴齿单层，线形或线状披针形，不规则 2—3 裂近基部，表面具细密瘤。蒴盖具长直喙状尖。蒴帽大，钟帽形，下部具褶，基部有裂瓣。孢子小，球形，表面近于平滑或具细疣。

对本科的系统位置和归属争议较大。有的把本科置于紫萼藓科 Grimmiaceae 之后；有的认为应归紫萼藓科（Deguchi，1979）；有的把它置于变齿藓目 Isobryales，认为与木灵藓科 Orthotrichaceae 相近。作者认为本科还是作为独立科置于紫萼藓科之前为宜。

本科全世界有 2 属，多见于高山地区干燥砂质或花岗岩石上。中国仅有缩叶藓 1 属，云南也有分布。

1. 缩叶藓属 **Ptychomitrium** Fuernr. nom. cons.

植物体垫状丛生，绿色。茎直立或倾立，单一或具稀疏分枝，有分化中轴。叶干燥时强烈皱缩内卷，湿时伸展倾立，披针形或长披针形；叶缘平直，全缘或中上部有齿；中肋单一强劲，达尖。叶中上部细胞小，圆方形或近方形，平滑，厚壁，有时呈波状加厚，基部细胞长方形，壁薄或呈波状加厚。雌雄同株。雄器苞位于雌器苞下方。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄细长，直立；孢蒴卵形或长椭圆形，直立，表面平滑；环带多数分化；蒴齿细长，线形或线状披针形，2—3 不规则纵裂近基部，表面具细密瘤。蒴盖圆锥形，具细长喙。蒴帽大，覆盖全部或大部分孢蒴，钟帽形，表面无毛但具纵褶，基部有裂瓣。孢子小，圆球形，表面近于平滑或具细疣。

本属全世界约 70 余种。中国有 8 种，云南分布 5 种。

分种检索表

1（2）叶边全缘无齿；蒴帽覆盖至孢蒴基部 ………………………… **2. 东亚缩叶藓 P. fauriei**
2（1）叶边上部边缘具齿；蒴帽仅盖至孢蒴的中部。
3（4）叶窄长卵形或阔披针形，上部宽短 ………………………… **1. 齿边缩叶藓 P. dentatum**
4（3）叶线状披针形或披针形，上部窄长。
5（6）叶中部和基部细胞薄壁强烈波状加厚 ………………………… **5. 扭叶缩叶藓 P. tortula**
6（5）叶中部和基部细胞薄壁或平直加厚。
7（8）茎单一或稀疏分枝；蒴柄短，短于 7 毫米 ………………… **4. 狭叶缩叶藓 P. linearifolium**
8（7）茎多数分枝；蒴柄长，长于 10 毫米 ………………………… **3. 多枝缩叶藓 P. gardneri**

1. 齿边缩叶藓

Ptychomitrium dentatum (Mitt.) Jaeg. (1874); V. F. Broth. (1929); E. B. Bartram (1935); P. C. Chen et al. (1963); Cao, Gao et Vitt. (1995); C. Gao et al(1996).

Glyphomitrium dentatum Mitt. (1865).

植物体绿色或黄绿色，丛生，高 1—3 厘米。茎多数直立，具叉状分枝。叶干燥时

略卷曲，湿时伸展，舌形或宽线披针形，上部短，呈龙骨状背凸，先端多数尖锐；中肋单一强劲，在叶端前消失；叶缘平直或中下部窄背卷，中上部具多细胞构成的锐齿；叶上部细胞圆方形或近方形，直径 8—10 微米，壁略增厚，常不透明；叶基部细胞长方形至短长方形，长 26—28 微米，宽 8—11 微米，薄壁透明。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄直立，长约 5 毫米，黄褐色；孢蒴直立，长椭圆形，长 2 毫米左右；蒴齿红褐色，线状披针形，两裂几达基部，表面具细密疣。环带不分化。蒴盖具长喙状尖头。蒴帽钟形，覆盖至孢蒴中部，表面具纵折，基部有裂片。孢子圆球形，绿色，直径 10—13 微米，表面具疣。

产澜沧江地区；生于岩石面。分布于四川、福建、陕西、青海。日本、朝鲜也有。为东亚特产种。

本种主要区别特征为：①叶长卵圆形或阔披针形，基部窄长；②孢蒴长椭圆形；③叶中上部具齿突；④蒴齿细长，线状披针形，两裂至基部。

2. 东亚缩叶藓 图版 135：1—6

Ptychomitrium fauriei Besch.（1898）；Reim.（1931）；P. C. Chen et al.（1963）；Cao, Gao et Vitt.（1995）；C. Gao et al.（1996）.

Glyphomitrium fauriei（Besch.）Broth.（1902）.

植物体矮小，高约 1 厘米，暗绿色，垫状。茎单一或稀疏分枝，具分化中轴。叶干燥时略扭曲，湿时倾立展开，从卵形基部，向上狭缩成披针形，上部内凹，龙骨状背凸，先端圆钝或略尖；中肋单一，在叶端前消失；叶缘平直，全缘无齿。叶上部细胞小，不规则圆方形，直径 5—6 微米，厚壁；基部中肋两侧细胞或窄长方形，近边缘细胞长方形，薄壁。雌雄同株。雌孢叶与茎叶同形。蒴柄直立，长 3—4 毫米，上部扭曲；孢蒴长卵形或圆筒形，直立。蒴齿单层，线形，两裂近基部，表面具细疣；环带不明显分化。蒴帽钟形，覆盖至孢蒴中部，具纵褶，基部有裂瓣。孢子黄绿色，直径 10—14 微米，表面具细疣。

产碧江高黎贡山；生于岩石面。分布于西藏、安徽、浙江、吉林。朝鲜、日本也有。

本种与中华缩叶藓相近，但叶从长卵形基部向上急剧狭缩成线状披针形，上部常内凹呈兜状，易于识别。

3. 多枝缩叶藓 图版 136：6—11

Ptychomitrium gardneri Lesq.（1868）；Cao et Vitt.（1994）；Cao, Gao et Vitt.（1995）.

Brachystelem polyphylloides C. Muell.（1896）；*Ptychomitrium polyphylloides*（C. Muell.）Par.（1900）；S. Salmon（1900）, V. F. Broth.（1929）；P. C. chen et al.（1963）；C. Gao et al.（1996）.

植物体粗壮，丛生，上部绿色或黄绿色，下部黑褐色。茎多数分枝，常向一边倾立，具分化中轴。叶干燥时略扭曲，基部阔，向上呈披针形，龙骨状背凸，先端具阔尖部；中肋强劲，达叶尖或在叶端前消失；叶缘中下部背卷，上部具不规则多细胞齿；叶上部细胞近方形，壁略增厚；基部近边缘细胞长方形，薄壁透明；近中肋细胞细长方形。雌雄同株。雌孢叶与茎叶同形。蒴柄细长，长 15—20 厘米，直立，上部扭曲；孢

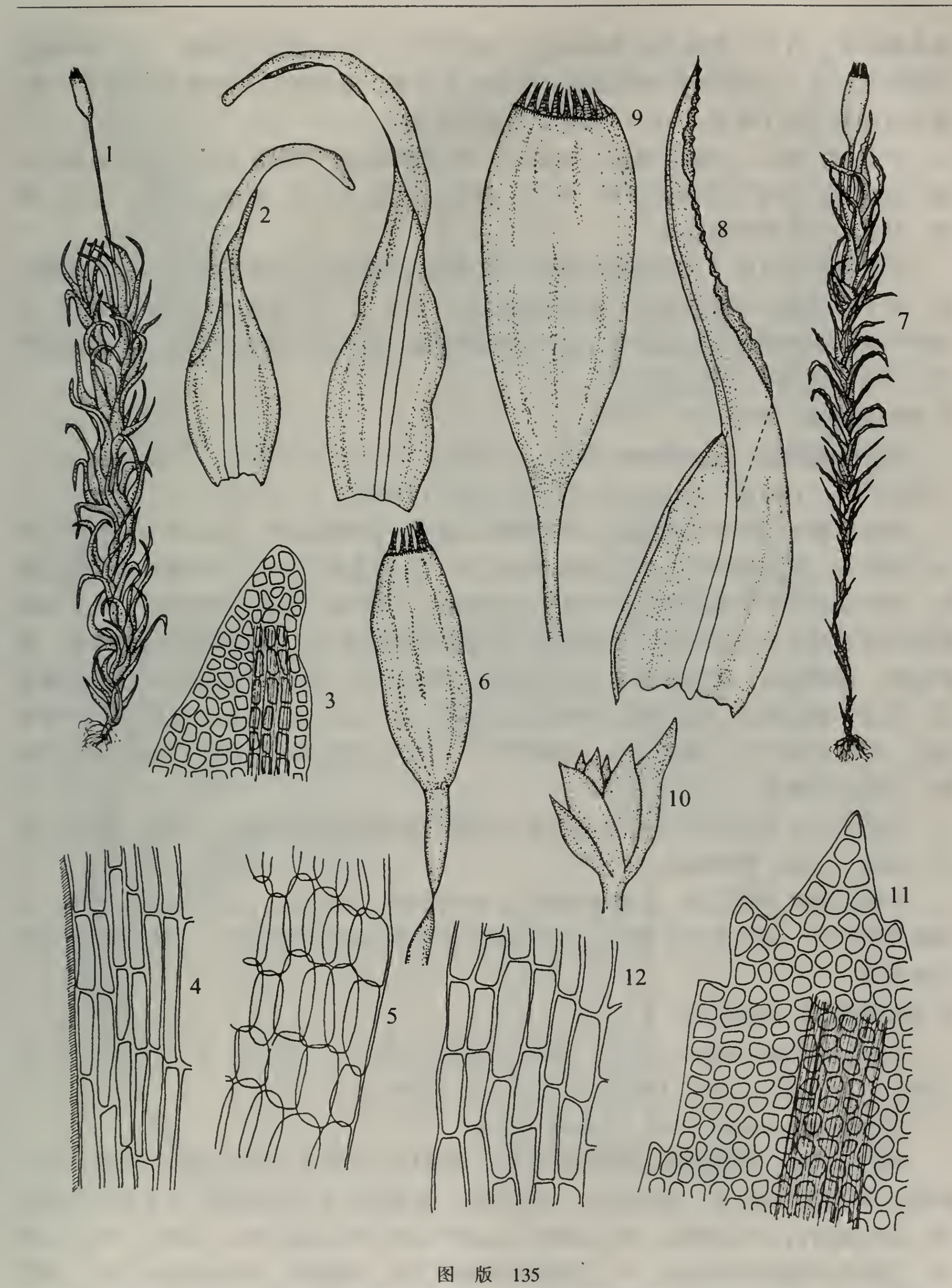


图　版　135

1—6. 东亚缩叶藓 Ptychomitrium fauriei Besch. 1. 植物体（×8），2. 叶片（×30），3. 叶先端细胞（×335），4. 叶基部近中肋细胞（×335），5. 叶基部近边缘细胞（×335），6. 孢蒴（×30）；7—12. 狭叶缩叶藓 P. linearifolium Reim. 7. 植物体（×8），8. 叶片（×30），9. 孢蒴（×30），10. 雄器苞（×30），11. 叶先端细胞（×335），12. 叶基部细胞（×335）。（曹同绘）

蒴长椭圆形，直立，黄褐色；蒴齿单层，短披针形，2—3 裂至近基部，表面具细瘤；环带分化，由 1—2 列厚壁细胞组成。蒴盖具直长喙。蒴帽钟形，包盖至孢蒴中下部，基部有裂瓣。孢子球形，10—14 微米，表面具密瘤。

产贡山、丽江、大理、德钦（梅里石）、维西等地；生于海拔 1150—3500 米岩石面或岩面薄土。分布于西藏、贵州、四川、湖南、湖北、江苏、浙江、河北、山西、陕西。日本、北美洲西部也有。

本种植物体粗壮，茎具多数分枝，分枝多向一边倾立；叶基部宽阔，向上成披针形，中上部边缘具不规则齿突；蒴齿短披针形，仅 0.21—0.26 毫米；环带分化等，与他种不同。本种植物体外观有时与扭叶缩叶藓相似，但前者叶扭曲不强烈，叶细胞壁平直，不呈波状加厚，可以区别。

4. 狭叶缩叶藓 图版 135：7—12

Ptychomitrium linearifolium Reim. in Reim. et Sak.,(1931); P. C. Chen et al. (1963); Cao, Gao et Vitt.(1995); C. Gao et al. (1996).

植物体粗壮，绿色或黄绿色，高 3 厘米。茎单一或稀疏分枝，具分化中轴。叶干燥时上部卷曲，基部卵圆形，向上成线状披针形，上部龙骨状背凸，先端窄长；中肋粗壮，达叶尖或在叶尖端前消失；叶缘中下部背卷，上部具不规则多细胞锯齿；叶上部细胞圆方形或近方形，不透明，壁略增厚；叶基部细胞长方形，近边缘数列细胞窄长，薄壁透明。雌雄同株。雌苞叶与上部茎叶同形。蒴柄直立，黄色；孢蒴椭圆形或长椭圆形，直立；蒴齿单层，齿片细长披针形，2 裂至下部，有穿孔，表面具细密疣。环带不分化。蒴盖先端具直长喙状尖头。蒴帽钟形，包盖至孢蒴中部，基部有裂片。孢子球形，表面近于平滑。

产丽江（玉龙雪山）；生于高山地区岩石面。分布于四川、湖南、安徽、江西、浙江、福建。日本、朝鲜也有。

本种主要区别特征为：①植物体粗壮，叶湿润时上部仍卷曲；②叶基部卵圆形，上部线状披针形，强烈龙骨状背凸；③叶上部边缘具多细胞不规则锯齿；④蒴帽仅覆盖至孢蒴中部。

5. 扭叶缩叶藓 图版 136：1—5

Ptychomitrium tortula (Harv.) Jaeg. (1874); Broth. (1929); P. C. Chen et al. (1963); Cao, Gao et Vitt.(1995); C. Gao et al.(1996).

Didymodon tortula Harv. in Hook.(1836).

植物体粗壮，红褐绿色，高达 10 厘米。茎分枝，基部常裸露，具分化中轴。叶干燥时上部强烈反转扭曲，湿时倾立，上部弯曲，基部阔，具明显纵褶，向上成细长披针形，龙骨状背凸；中肋粗壮，向上渐细，几达叶尖或在叶端前消失；叶缘中下部有时背卷，上部具多细胞不规则齿。叶上部细胞不规则方形，壁略厚；中部细胞长方形，壁强烈波状加厚；叶基部细胞长方形或长线形，壁强烈波状加厚。雌雄同株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄直立，上部扭曲，长 5—7 毫米；孢蒴常 2—4 个丛生，长椭圆形，直立；蒴齿单层，齿片细长披针形，2 裂至中下部，表面具细瘤；环带不分化。蒴帽钟形，包盖至孢蒴中部，基部具裂片。孢子球形，表面近于平滑。

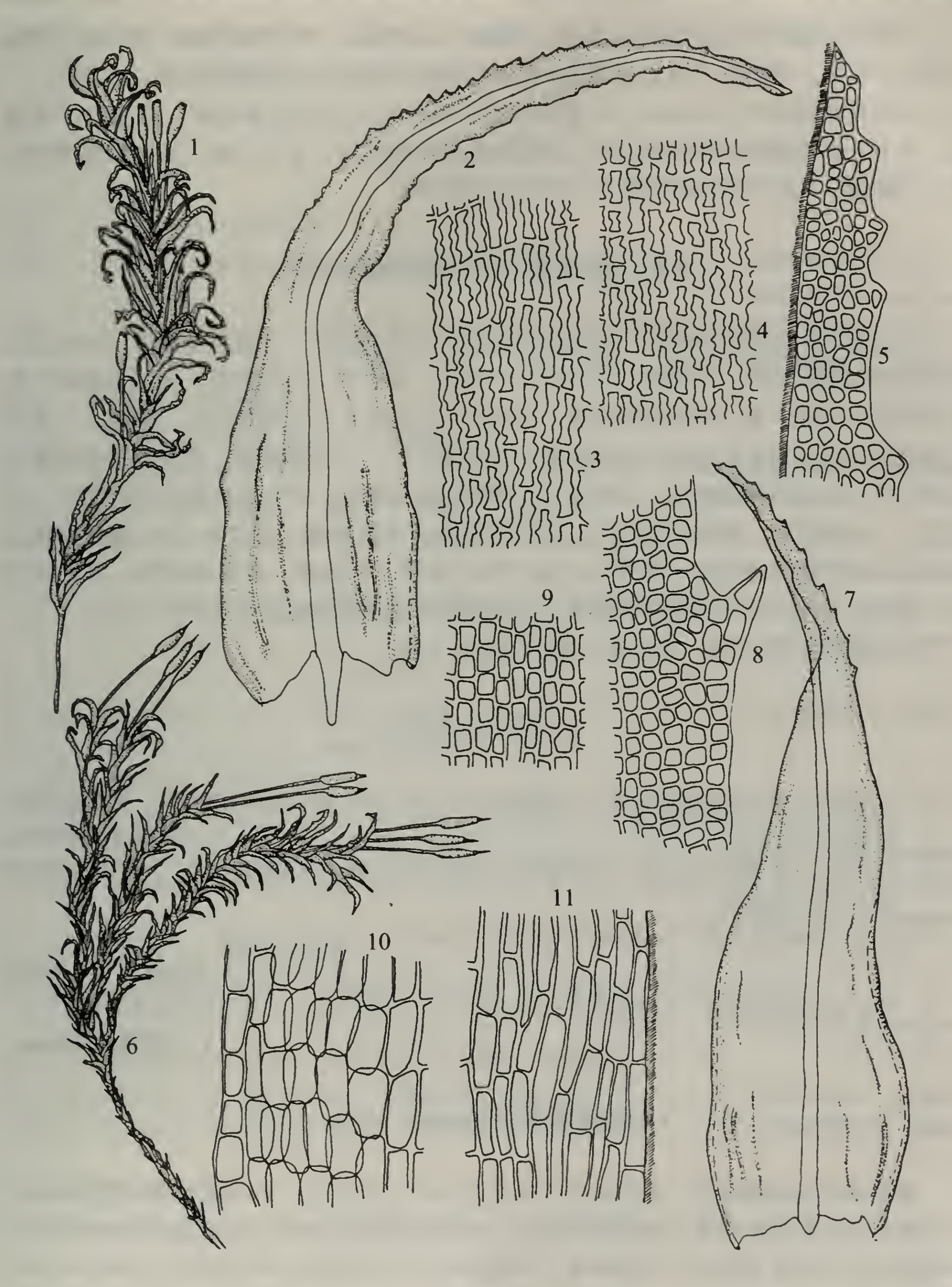


图 版 136

1—5. 扭叶缩叶藓 Ptychomitrium tortula（Harv.）Jaeg. 1. 植物体（×2.5），2. 叶片（×20），3. 叶基部细胞（×335），4. 叶中部细胞（×335），5. 叶上部细胞（×335）；6—11. 多枝缩叶藓 P. gardneri Lesq. 6. 植物体（×2.5），7. 叶片（×30），8. 叶上部边缘细胞（×335），9. 叶中部细胞（×335），10. 叶基部近边缘细胞（×335），11. 叶基部中肋两侧细胞（×335）。(曹同绘)

产福贡、丽江（玉龙雪山）、大理、漾濞、保山等地。生于高山地区岩石面。分布于四川、西藏。尼泊尔、锡金、不丹、喜马拉雅地区也有。为东亚特产种。

本种植物体粗壮，高达6—10厘米；叶干燥时上部强烈扭曲卷缩，边缘有不规则齿；叶中下部细胞壁强烈波状加厚，类似某些砂藓的细胞，易于识别。从叶细胞等特征看，此种似乎是缩叶藓与砂藓两属之间的过渡种类。

12. 紫萼藓科 Grimmiaceae

岩石面或砂土生耐旱藓类，植物体密集丛生，常成垫状。茎直立或倾立，具等长分枝或不规则侧生短枝。叶密集，多列覆瓦状排列，披针形，稀卵圆形，先端多数具白色透明毛尖；叶缘平直，背卷或略内卷；中肋单一，粗壮。叶上部细胞小，厚壁，不规则方形或长方形，平滑或具疣；基部细胞长方形或方形，少数短矩形，细胞壁平直或强烈波状加厚。雌雄同株或异株。孢蒴顶生，卵圆形或圆筒形，伸出或内隐于孢叶之中，多数直立，少数倾垂；蒴柄长短不一，直立或弯曲；蒴齿单层，齿片16条，披针形或长线形，不规则裂至中上部，有穿孔，或2裂至基部，具基膜。蒴盖圆锥形，平凸或具喙。蒴帽钟形或兜形，平滑或具纵褶。孢子球形，表面具瘤或近于平滑。

本科全世界约12属。中国有5属，云南有3属。

分属检索表

1（2） 主茎倾立，具不规则侧生短枝；叶细胞壁强烈波状加厚；蒴齿线状狭披针形，两裂达基部，具基膜 ………………………………………………………………… **3. 砂藓属 Racomitrium**

2（1） 主茎直立，具规则叉状分枝；叶细胞壁平直或略波状加厚；蒴齿阔披针形，不裂或不规则裂至中上部，无基膜。

3（4） 蒴盖与蒴轴相连脱落；孢蒴内隐于苞叶之中；蒴帽小，仅覆盖部分蒴盖 ……………………… ………………………………………………………………… **2. 连轴藓属 Schistidium**

4（3） 蒴盖与蒴轴分离脱落；孢蒴多数伸出于苞叶之上；蒴帽中等大小，覆盖蒴盖及部分孢蒴 …… ………………………………………………………………… **1. 紫萼藓属 Grimmia**

1. 紫萼藓属 Grimmia Hedw.

植物体绿色或褐绿色，密集丛生，常呈圆垫状。茎直立，单一或具稀疏等长分枝。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时伸展倾立，披针形或卵披针形，内凹或呈龙骨状背凸，先端多数具白色透明毛尖，叶缘背卷，平直或略内弯；中肋单一，粗壮，达叶尖或在叶端前消失。叶上部细胞小，不规则方形，厚壁，不透明，由1或2（3）层细胞组成；基部细胞长方形或近方形，细胞壁平直或呈波状加厚。雌雄同株或异株。苞叶与上部茎叶同形，略大。蒴柄直立或弯曲，多数长于孢蒴；孢蒴卵圆形或长卵形，伸出于苞叶之上，稀内隐，平滑或有纵褶；蒴盖圆锥形，具喙状尖，不与蒴轴相连，脱落；蒴帽钟形或兜状，覆盖孢蒴上部，平滑无褶。蒴齿16，披针形，中上部具不规则裂缝和穿孔，

表面密被细瘤。环带多数分化。孢子小，圆球形，绿色或黄绿色，表面具细疣。

本属全世界约 230 种，中国已知 21 种，云南有 11 种。

分种检索表

1 (4)　叶先端无白色透明毛尖。
2 (3)　叶内凹，不呈龙骨状背凸，先端圆钝；叶缘平直；植物体基部不生纤细圆条状分枝……………………………………………………………………… **7. 厚边紫萼藓 G. unicolor**
3 (2)　叶明显龙骨状背凸，先端较尖；叶缘一边背卷；植物体基部生出纤细圆条形分枝……………………………………………………………………… **3. 韩氏紫萼藓 G. handelii**
4 (1)　叶先端具白色透明毛尖。
5 (10)　叶内凹，不呈龙骨状背凸；中肋扁平。
6 (7)　叶中上部细胞具一粗瘤 ……………………………………… **9. 粗瘤紫萼藓 G. mammosa**
7 (6)　叶中上部细胞无瘤，平滑或近于平滑。
8 (9)　植物体小，高仅 1.5 厘米；叶长卵圆形或长卵状披针形，上部短宽……………………………………………………………………… **8. 阔叶紫萼藓 G. laevigata**
9 (8)　植物体粗壮，高达 3 厘米；叶从卵圆形基部向上成披针形，上部窄长……………………………………………………………………… **6. 卵叶紫萼藓 G. ovalis**
10 (5)　叶呈龙骨状背突；中肋在背部凸起。
11 (12)　孢蒴内隐于苞叶之中；蒴柄短于孢蒴 ……………………… **2. 毛尖紫萼藓 G. pilifera**
12 (11)　孢蒴伸出于苞叶之上；蒴柄长于孢蒴。
13 (16)　蒴柄弯曲；孢蒴湿时倾立。
14 (15)　叶先端白色毛尖长，达全叶长 1/2 以上，粗糙具齿；叶基部近中肋细胞呈波状加厚……………………………………………………………………… **11. 北方紫萼藓 G. decipiens**
15 (14)　叶先端白色毛尖短，为全叶长的 1/4 以下，近于平滑；叶基部近中肋细胞壁平直，不呈波状加厚 ……………………………………………… **10. 尖顶紫萼藓 G. apiculata**
16 (13)　蒴柄直立；孢蒴湿时直立。
17 (18)　植物体常呈红褐色；叶先端白色毛尖很短、中下部叶常无毛尖；雌雄异株……………………………………………………………………… **4. 长枝紫萼藓 G. elongata**
18 (17)　植物体绿色或黑绿色；叶先端白色毛尖较长；雌雄同株。
19 (20)　叶基部近中肋细胞壁平直；无环带分化；蒴帽兜形…………… **5. 厚壁紫萼藓 G. sessitana**
20 (19)　叶基部近中肋细胞壁波状加厚；环带发育良好；蒴帽钟形……… **1. 近缘紫萼藓 G. affinis**

1. 近缘紫萼藓　图版 137：1—8

Grimmia affinis Hornsch. (1819); Cao et Vitt. (1986).

Grimmia ovata Web. et Mohr. var *affinis* (Hornsch.) Bruch et Schimp. in B. S. G., (1845); *G. ovalis* (Hedw.) Lindb. for. *affinis* (Hornsch.) Jones in Grout. (1933).

植物体绿色或黄绿色，高 3 厘米，密集丛生呈圆垫状。茎稀疏叉状分枝，具分化中轴。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时展开，基部卵圆形，向上成披针形，明显龙骨状背凸，长 2.1—3.6 毫米，先端具白色透明毛尖；叶缘一边背卷；中肋单一，粗壮及顶。叶上部细胞 2 层，不透明，圆方形，直径 7—9 微米，壁略波状增厚；基部近中肋两侧

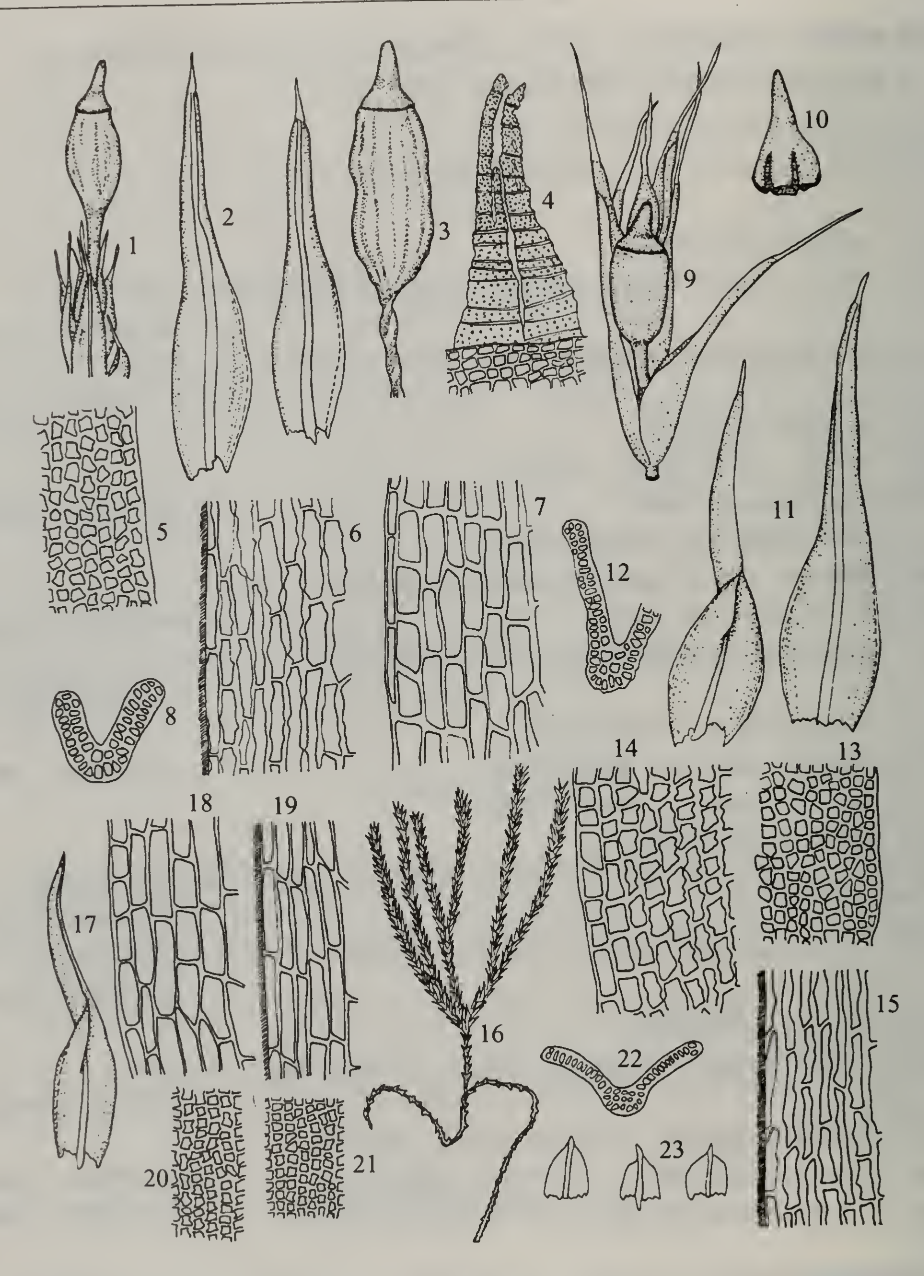


图 版 137

1—8. 近缘紫萼藓 Grimmia affinis Hornsch. 1. 植物体一部分（×11），2. 叶片（×21），3. 孢蒴（×21），4. 蒴齿（×147），5. 叶上部细胞（×283），6. 叶基部中肋两侧细胞（×283），7. 叶基部近边缘细胞（×283），8. 叶上部横切面（×147）；9—15. 毛尖紫萼藓 G. pilifera P. Beauv. 9. 孢蒴和孢叶（×11），10. 蒴帽（×21），11. 叶片(×21),12. 叶横切面（×147），13. 叶上部细胞（×283），14. 叶基部近边缘细胞（×283），15. 叶基部中肋两侧细胞（×283）；16—23. 韩氏紫萼藓 G. handelii Broth. 16. 植物体（×3），17. 叶片（×21），18. 叶基部近边缘细胞（×283），19. 叶基部中肋两侧细胞（×283），20. 叶中部细胞（×283），21. 叶上部细胞（×283），22. 叶上部横切面（×147），23. 条状分枝上枝叶（×21）。(曹同绘)

细胞长形，宽 7—9 微米，长 34—58 微米，壁波状增厚；基部近边缘细胞长方形，透明，宽 8—12 微米，长 23—46 微米，横壁厚于纵壁，平直。雌雄同株。雌苞叶大于茎叶，具长白色毛尖。蒴柄直立，黄或黄褐色，长于孢蒴；孢蒴直立，伸出于苞叶之上，长卵形，长约 1.5—2.5 厘米；蒴齿单层，披针形，中上部不规则 2—3 裂，具穿孔，表面密布瘤。环带由数列厚壁细胞组成。蒴帽钟形。蒴盖圆锥形，具长喙状尖。孢子圆球形，直径 9—12 微米，表面具细疣。

产巧家、东川、德钦、丽江（玉龙雪山）、大理、禄劝、昆明等地；生于海拔 1800—4500 米的高山岩石面上。分布于西藏、四川、湖北、广西、安徽、山西、陕西、黑龙江、吉林、台湾。日本、喜马拉雅地区、欧洲、美洲、格陵兰、巴布亚新几内亚、非洲北部均有分布。

本种主要区别特征为：①叶披针形，上部明显龙骨状背凸，具白色透明毛尖；②叶基部近边缘细胞长方形，透明，具平直较厚横壁，近中肋细胞壁呈波状加厚；③蒴柄长，直立；孢蒴长卵形，伸出于苞叶之上；④环带发育良好；⑤雌雄同株。

2. 毛尖紫萼藓　图版 137：9—15

Grimmia pilifera P. Beauv.(1805); V. F. Broth.(1929); Cao et Vitt.(1986).

Grimmia tenax C. Muell.(1869); *G. elatior* Bruch ex Bals. et De Not. var. *squarrifolia* Dix. et Ther. in Dix.(1933); *G. kirienensis* Ch. Gao (1977).

植物体粗壮，高 3—5 厘米，松散丛生。茎挺硬，分枝较多，无分化中轴。叶干燥时稀疏覆瓦状排列，湿时散生，基部卵圆形，向上收缩成长披针形，有明显肩部，上部龙骨状背凸，先端具白色长毛尖；叶边全缘，两侧背卷；中肋粗壮达尖。叶上部细胞不规则方形，直径 5—8 微米，2 层，具波状增厚细胞壁；基部中肋两侧细胞长方形，宽 5—7 微米，长 35—59 微米；基部近边缘细胞最下方长方形，薄壁，略透明，向上成近方形，具波状增厚壁。雌雄异株。雌苞叶明显大于茎叶，具长毛尖。蒴柄短于孢蒴，直立；孢蒴直立，内隐于苞叶之中，长卵形；蒴齿红褐色，披针形，上部不规则 2—3 裂，中部有穿孔，表面具瘤；环带分化，由 2—3 列厚壁细胞组成。蒴帽钟形，基部具 5—6 裂瓣。蒴盖具长喙状尖。孢子黄绿色，圆球形，直径约 9 微米，表面具细瘤。

产德钦（梅里石）、维西、贡山（独龙江）、丽江、大理、永胜、寻甸、昆明（西山）等地；生于海拔 1600—3500 米的花岗岩石面。分布于四川、西藏、湖南、浙江、福建、安徽、江苏、江西、山东、陕西、黑龙江、吉林、辽宁。印度、朝鲜、日本、俄罗斯（远东地区）、北美洲均有分布。

本种在我国南北各山地均有分布。该种蒴柄短，孢蒴内隐于苞叶之中，在常见孢子体的秋季较易识别。此外，植物体分枝较多，干燥时挺硬，叶片从鞘状卵形基部向上急剧收缩成披针形，上部窄长，与其相近种近缘紫萼藓不同。

3. 韩氏紫萼藓　图版 137：16—23

Grimmia handelii Broth.(1924); Broth.(1929); P. C. Chen et al.(1963); Cao et Vitt.(1986).

植物体黄绿色，稀疏丛生，长达 4 厘米。茎稀疏等长分枝，具分化中轴细胞。叶干燥时略扭曲，湿时倾立伸展，披针形，长 1.7—2.2 厘米，上部龙骨状背凸，先端无白

色透明毛尖；叶边一面背卷；中肋粗壮，单一，在叶尖前消失。中上部叶细胞除边缘外单层，不规则方形，长约5微米，壁略波状增厚；叶基部细胞长方形，具平直薄壁。从老茎基部常生长线形枝条，枝条上叶片小，贴茎，卵圆形，具短尖突。雌雄异株。孢子体未见。

产贡山、丽江。生于海拔2200—4000米以上高山带岩石面。分布于四川（模式产地），仅见于中国西南地区。

本种叶无白色毛尖，上部龙骨状背凸；叶中上部细胞特别小，约5微米；老茎基部常生出细长嫩枝，与他种不同，易于识别。

4. 长枝紫萼藓 图版138：1—7

Grimmia elongata Kaulf. in Sturm.（1816）；C. Gao（1977）；Cao et Vitt.（1986）.

植物体红褐色或黄褐色，高约2厘米，密集丛生成垫状。茎具稀疏分枝，具略分化中轴细胞。叶干燥时略扭曲，湿时伸展，披针形，略向一边弯曲，上部龙骨状背凸，先端白色毛尖很短或没有；叶缘一边背卷；中肋单一，长达叶尖；叶上部细胞除边缘外单层，不规则方形或短长方形，宽7—9微米，壁增厚；基部细胞透明，长方形至线形，宽7—9微米，长24—48微米，薄壁，不呈波状加厚。雌雄异株。雌苞叶与茎叶同形，但大而基部宽。蒴柄黄白色，直立，长1.5—1.8毫米；孢蒴黄褐色，长卵形或长筒形，直立，伸出于苞叶之上；蒴齿单层，披针形，中上部具密瘤，下部近于平滑；环带分化，由2—3列圆至多边形厚壁细胞组成。蒴帽钟形或兜状。蒴盖圆锥形，具短钝喙状尖头。孢子黄色，圆球形，直径11—14微米，表面具细疣。

产禄劝（乌蒙山）、丽江（玉龙山）。生于海拔2850—4000米的岩石面上。分布于西藏、河北、吉林、台湾。日本、锡金、尼泊尔、欧洲、北美洲、格陵兰、墨西哥均有分布。为云南新分布种。

本种植物体常带红褐色；叶先端白色毛尖极短或没有；叶基部细胞薄壁平直，可以识别。该种与卷边紫萼藓 G. donniana 相近，但前者叶缘一边背卷，白色毛尖短，雌雄异株，而卷边紫萼藓叶缘平直，白色毛尖较长，雌雄同株。

5. 厚壁紫萼藓（新拟） 图版138：19—25

Grimmia sessitana De Not.（1869）；Kopon. et al.（1983）；Cao et Vitt.（1986）.

植物体深绿色，矮小，高约1厘米，密集丛生。茎稀疏分枝，具分化的中轴细胞。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时伸展，窄披针形，长1.8—2.0毫米，上部龙骨状背凸，先端具短而平滑的白色透明毛尖；叶缘一边中部以下背卷；中肋单一，粗壮，长达叶尖；叶上部细胞圆方形，宽8—10微米，不透明，具增厚、平直或略呈波状的细胞壁；基部近边缘2—4列细胞透明，长方形或矩形，横壁明显厚于纵壁；基部中肋两侧细胞长形，薄壁。雌雄同株。雌苞叶大，具白色长毛尖。蒴柄黄色，长约2厘米，直立，干燥时上部扭曲；孢蒴伸出苞叶之上，卵形或长卵形，直立；蒴齿披针形，红褐色，上部不规则裂和具穿孔，表面具瘤。无环带分化。蒴帽兜形。蒴盖圆锥形，喙尖短钝。孢子圆球形，9—11微米，黄色，表面具细瘤。

产怒江。生于高山岩石面。分布于吉林。俄罗斯、欧洲、北美洲也有分布。

本种主要区别特征：①植物体矮小，高仅1厘米；②叶边一侧背卷；③基部近边缘

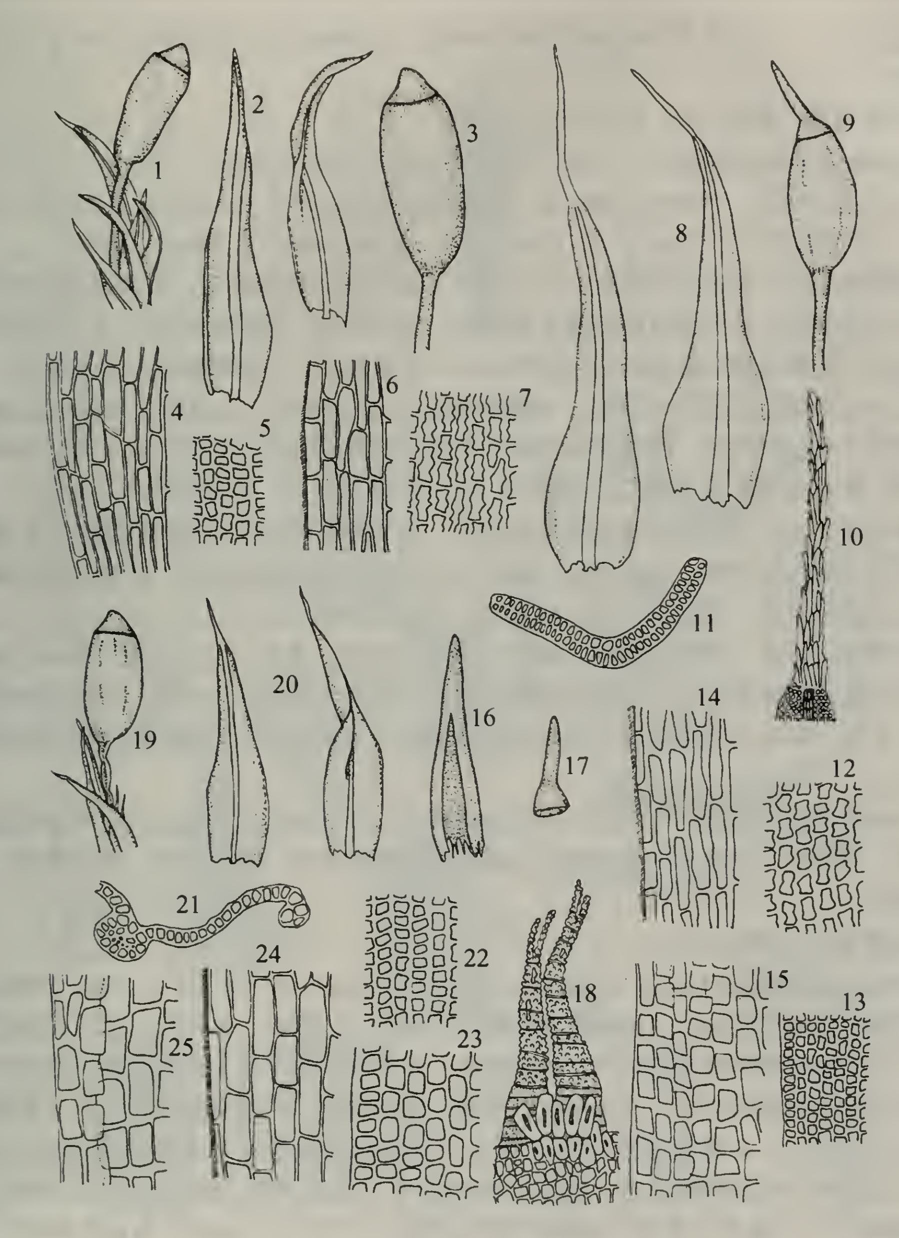


图　版　138

1—7. 长枝紫萼藓 Grimmia elongata Kaulf. 1. 孢蒴和孢叶（×11），2. 叶片（×21），3. 孢蒴（×21），4. 叶基部近边缘细胞（×283），5. 叶上部细胞（×283），6. 叶基部中肋两侧细胞（×283），7. 叶中部细胞（×283）；8—18. 卵叶紫萼藓 G. ovalis (Hedw.) Lindb. 8. 叶片（×21），9. 孢蒴（×21），10. 叶先端（×72），11. 叶上部横切面（×147），12. 叶中部细胞（×283），13. 叶上部细胞（×283），14. 叶基部中肋两侧细胞（×283），15. 叶基部近边缘细胞（×283），16. 蒴帽（×21），17. 蒴盖（×21），18. 蒴齿与环带（×147）；19—25. 厚壁紫萼藓 G. sessitana De Not. 19. 孢蒴和孢叶（×11），20. 叶片（×21），21. 叶横切面（×147），22. 叶上部细胞（×283），23. 叶中部细胞（×283），24. 叶基部中肋两侧细胞（×283），25. 叶基部近边缘细胞（×283）。(曹同绘)

细胞短长方形，具明显增厚的横壁和薄的纵壁；④蒴柄直立，孢蒴伸出苞叶之上；⑤无环带分化。

6. 卵叶紫萼藓 图版 138：8—18

Grimmia ovalis(Hedw.) Lindb.（1871）；Cao et Vitt.（1986）.

Dicranum ovale Hedw.（1801）；*Grimmia ovata* Web. et Mohr.（1804）；V. F. Broth.（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；*G. dimorphula* C. Meull.（1896）.

植物体粗壮，绿色或黄绿色，高 3 厘米，呈松散、挺硬藓丛。茎稀疏或密集分枝，具分化中轴细胞。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时伸展，基部卵圆形，向上成披针形，上部内凹，先端具较长有齿的白色透明毛尖；叶缘平直；中肋基部宽，向上渐窄，长达叶尖；叶上部细胞 2 层，不透明，不规则方形，5—7 微米，壁加厚；基部近边缘细胞矩形或近方形，略透明，横壁明显加厚；基部中肋两侧细胞长方形，壁呈波状加厚。雌雄异株。雌苞叶大，具长毛尖。蒴柄长 4—7 毫米，直立；孢蒴黄褐色，卵形，直立，伸出于苞叶之上；蒴齿披针形或线状披针形，上部不规则 2—3 裂和具穿孔，上部表面具密瘤，下部近于平滑；环带分化，由 3—4 列长形厚壁细胞组成。蒴盖具斜长喙。蒴帽兜形。孢子黄色，圆球形，12—14 微米，表面具细瘤。

产德钦、贡山、维西、永胜、丽江、永平、嵩明、昆明；生于海拔 2000—3300 米的高山岩石或岩面薄土上。分布于西藏、四川、陕西、黑龙江、吉林。印度、欧洲、北美洲、非洲、锡金、巴基斯坦、尼泊尔、俄罗斯（西伯利亚）、格陵兰、澳大利亚均有分布。

本种植物体较粗壮；叶内凹，不呈龙骨状背凸，先端具白色长毛尖；叶缘平直；中肋扁宽；孢蒴直立，伸出于苞叶之上；蒴盖具斜长喙状尖；蒴帽兜形；雌雄异株，可与他种区别。

7. 厚边紫萼藓 图版 139：1—9

Grimmia unicolor Hook. ex Grev.（1825）；C. Gao（1977）；Cao et Vitt.（1986）.

植物体密集垫状丛生，黄绿色或深绿色，高 2—3 厘米。茎等长分枝，具分化中轴细胞。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时伸展，从宽卵形基部向上成披针形，略内凹，先端圆钝，无白色透明毛尖；叶边平直，全缘；中肋扁平，在叶端前消失。叶上部细胞多数 2 层，不透明，不规则圆形，5—7 微米，具波状加厚壁；基部近边缘细胞长方形，薄壁；基部中肋两侧细胞长形，壁厚，略呈波状。雌雄异株。雌苞叶与茎叶同形，略大。蒴柄长 2—3 毫米，直立；孢蒴长卵形，直立，长约 1.5 毫米；蒴齿红褐色，披针形，上部两裂，中部具穿孔，表面具密瘤；环带分化，由 2—3 列厚壁细胞组成。蒴盖圆锥形，具短钝喙状尖头。蒴帽钟形，基部有裂瓣。孢子圆球形，8—12 微米，黄绿色，表面具细瘤或近于平滑。

产丽江；生于海拔 2600—3200 米的玄武岩石面。分布于西藏、陕西、吉林。欧洲、北美洲、印度、中亚、俄罗斯（西伯利亚东部）也有。为云南新分布种。

本种叶内凹，不呈龙骨状背凸，先端圆钝，无白色透明毛尖，较易与他种区别。

8. 阔叶紫萼藓 图版 139：10—16

Grimmia laevigata（Brid.）Brid.（1826）；X. J. Li et al.（1985）；Cao et Vitt.

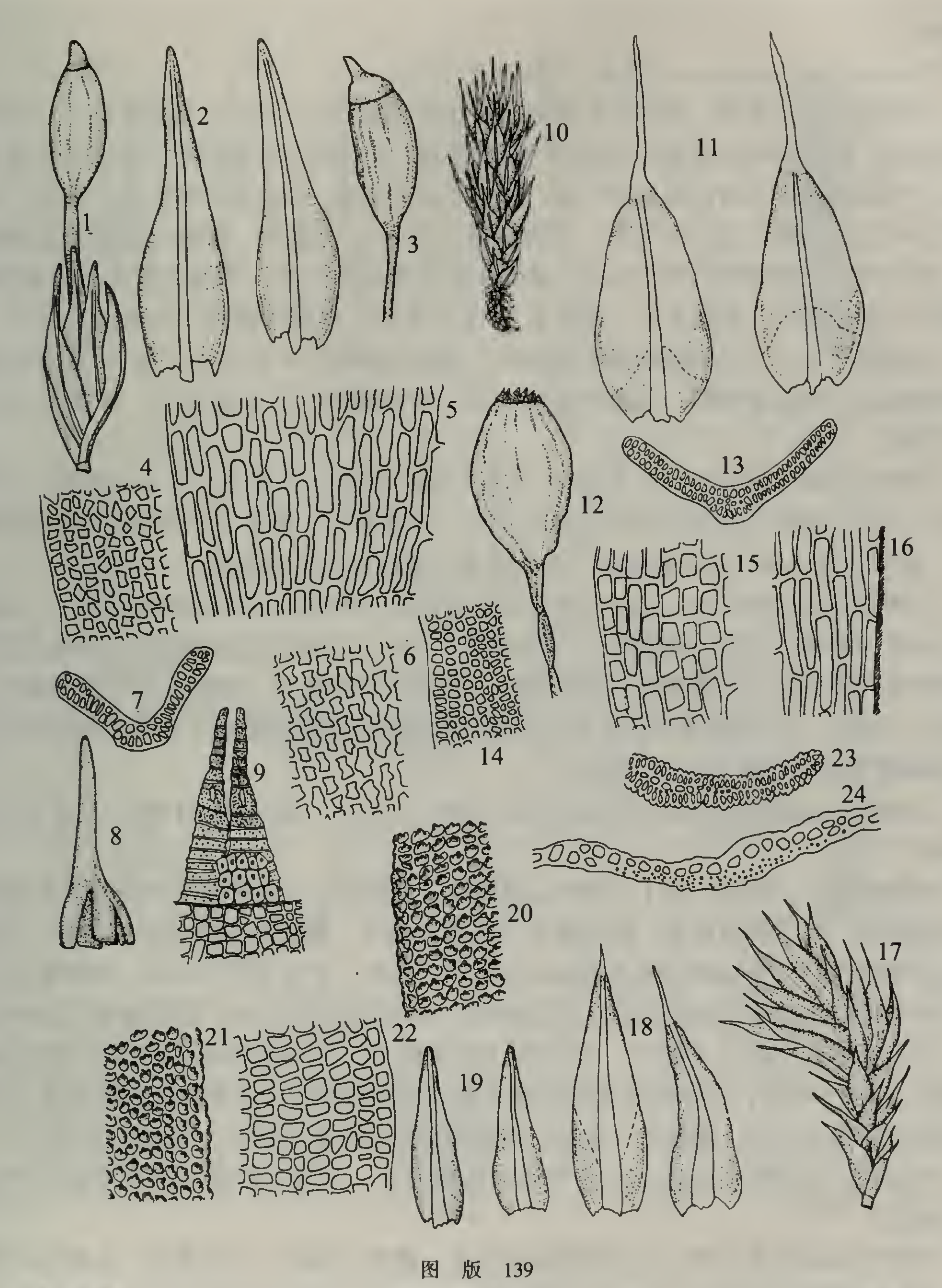


图 版 139

1—9. 厚边紫萼藓 Grimmia unicolor Hook. ex Grev. 1. 孢蒴和孢叶（×11），2. 叶片（×21），3. 孢蒴（×21），4. 叶上部细胞（×283），5. 叶基部细胞（×283），6. 叶中部细胞（×283），7. 叶上部横切面（×147），8. 蒴帽（×21），9. 蒴齿与环带（×147）；10—16. 阔叶紫萼藓 G. laevigata (Brid.) Brid. 10. 植物体（×5），11. 叶片（×21），12. 孢蒴（×21），13. 叶横切面（×147），14. 叶上部细胞（×283），15. 叶基部近边缘细胞（×283），16. 叶基部中肋两侧细胞（×283）；17—24. 粗瘤紫萼藓 G. mammosa Gao et Cao，17. 植物体一部分（×11），18. 上部叶片（×21），19. 基部叶片（×21），20. 叶中部细胞（×283），21. 叶上部细胞（×283），22. 叶基部细胞（×283），23. 叶上部横切面（×147），24. 叶基部横切面（×147）。（曹同绘）

(1986).

Campylopus laevigatum Brid. (1819).

植物体矮小，挺硬，高约 1.5 厘米，深绿色或褐绿色，丛生。茎多数单一，具分化中轴细胞。叶干燥时松散覆瓦状排列，湿时伸展，长卵形或长披针形，内凹不呈龙骨状背凸，先端具较长具齿白色透明毛尖；叶边平直，全缘；中肋基部宽，向上细弱，几达叶尖。叶上部细胞 2 层，不透明，不规则圆方形，5—7 微米，厚壁；基部近边缘细胞短，近于方形，横壁明显厚于纵壁；基部中肋两侧细胞长形，壁薄而平直。雌雄异株。雌苞叶与茎叶同形。蒴柄直立，约长 1.7—2.0 毫米；孢蒴红褐色，卵形或长卵形，直立。蒴齿披针形，上部不规则裂并具穿孔，表面具密瘤；环带分化，由 2—3 列长形厚壁细胞组成。蒴盖圆锥形，具短的喙状尖头。蒴帽钟形。孢子黄色，7—9 微米，表面近于平滑。

产德钦、丽江、丘北；生于海拔 2100—3600 米处岩石面上。分布于西藏、四川、浙江、河北、陕西、甘肃。印度、斯里兰卡、巴基斯坦、蒙古、俄罗斯（西伯利亚中部)、欧洲、北美洲、美国夏威夷、澳大利亚、新西兰、非洲也有。

本种主要区别特征为：①叶长卵形至长披针形，内凹，决不呈龙骨状背凸，先端白色毛尖长而有齿；②中上部细胞小，不透明，2 层；③基部近边缘细胞方形或近方形，横壁明显厚于纵壁；④蒴柄长，孢蒴直立，伸出于苞叶之上。该种与卵叶紫萼藓（*G. ovalis*）相似，但一般植物体小；叶上部短；叶基部近边缘细胞近于方形，可以区别。

9. 粗瘤紫萼藓 图版 139：17—24

Grimmia mammosa Gao et Cao in Gao (1981); X. J. Li et al. (1985); Cao et Vitt. (1986).

植物体矮小，挺硬，高 1.5 厘米，黑绿色，密集丛生。茎稀疏叉状分枝，无明显分化中轴细胞。叶干燥时贴茎，湿时散开，上部叶较大，阔披针形或卵状披针形，内凹，不呈龙骨状背凸，先端具白色透明具齿毛尖；下部叶一般无毛尖，较小；叶缘平直，中上部叶边因细胞瘤而呈圆锯齿状；中肋扁平，基部达叶宽的 1/3，向上渐窄，在叶尖消失。中上部细胞 2 层，不透明，圆方形，5—7 微米，每个细胞中央具单一瘤状凸起，瘤直径达 4—5 微米；基部细胞方形或扁方形，具较厚横壁。雌雄异株。雌苞叶与上部茎叶同形，但毛尖长。蒴柄长，直立；孢蒴卵形或长卵形，直立，伸出于苞叶之上。

产丽江；生于海拔 2600—3200 米的岩面薄土上。分布于西藏（亚东为模式产地）。不丹也有。

本种与他种明显不同，中上部叶细胞具单一粗瘤，同时，中肋扁宽，基部为叶宽的 1/3，易于识别。

10. 尖顶紫萼藓 图版 140：1—9

Grimmia apiculata Hornsch. (1819); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); Cao et Vitt. (1986).

Grimmia micropyxis Broth. (1924); V. F. Broth. (1929).

植物体黄绿色，高约 1.5 厘米，呈密集丛生圆垫状。茎稀疏分枝，具分化中轴细胞。叶干燥时略扭曲，覆瓦状排列，长 1.6—2.2 毫米，基部卵形，向上渐窄成披针形，

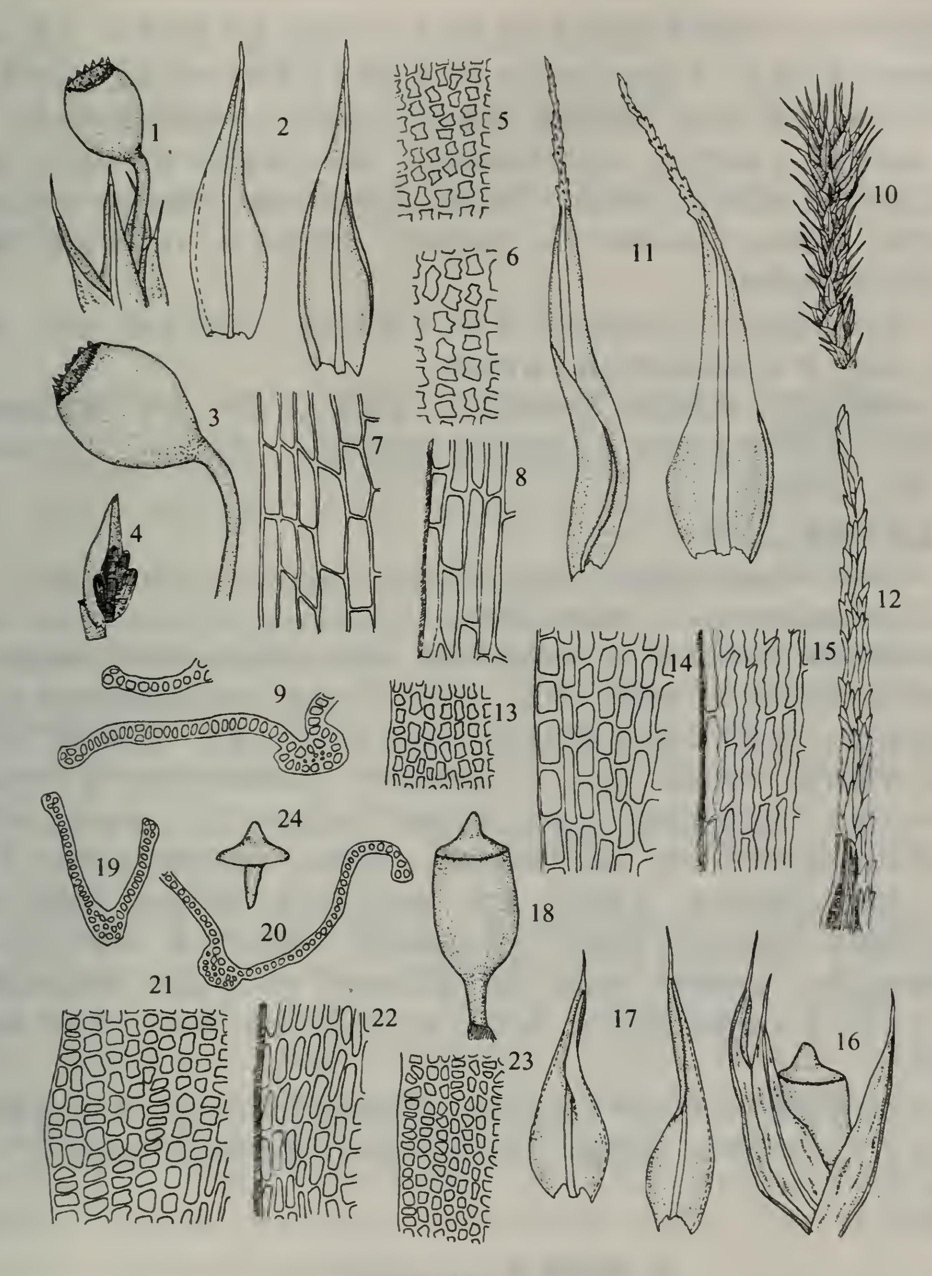


图　版　140

1—9. 尖顶紫萼藓 Grimmia apiculata Hornsch. 1. 孢蒴和孢叶（×11），2. 叶片（×21），3. 孢蒴（×21），4. 精子器和雄苞叶（×21），5. 叶上部细胞（×283），6. 叶中部细胞（×283），7. 叶基部近边缘细胞（×283），8. 叶基部中肋两侧细胞（×283），9. 叶横切面（×147）；10—15. 北方紫萼藓 G. decipiens (Schultz) Lindb. 10. 植物体一部分（×2），11. 叶片（×21），12. 叶先端（×72），13. 叶上部细胞（×283），14. 叶基部近边缘细胞（×283），15. 叶基部中肋两侧细胞（×283）；16—24. 圆蒴连轴藓 Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch. et Schimp. 16. 孢叶和孢蒴（×21），17. 叶片（×21），18. 孢蒴（×21）19、20. 叶横切面（×147），21. 叶基部近边缘细胞（×283），22. 叶基部中肋两侧细胞(×283),23. 叶上部细胞(×283),24. 蒴盖(×21)。(曹同绘)

上部龙骨状背凸，先端具平滑较长的白色透明毛尖；叶缘边卷；中肋单一，及顶。叶上部细胞除边缘外单层，不规则方形至长方形，壁强烈波状加厚；叶基部近边缘和中肋两侧细胞均为长方形，薄壁。雌雄同株，雄苞常见于雌苞下方。雌苞叶大于茎叶，毛尖长。蒴柄弯曲，干燥时扭曲；孢蒴卵形或圆卵形，表面平滑或具不明显纵条纹，倾立；蒴齿披针形，上部红褐色，具穿孔，下部黄色，表面密布细瘤；环带分化，由长形厚壁细胞组成。蒴盖具短而钝的喙状尖头。蒴帽钟形。孢子圆球形，11—13 微米，黄色，表面具规则排列细瘤。

产禄劝（乌蒙山）；生于海拔 3700 米高山玄武岩石面。分布于西藏、四川、吉林。日本、印度、喜马拉雅地区西北部、欧洲也有。

本种雌雄同株，雄器苞常见于雌器苞下方；蒴柄弯曲。此外，叶中上部细胞壁强烈波状加厚，而基部细胞均为平直、薄壁细胞；植物体较小，略具光泽，干燥时叶略扭曲，因此，较易识别。

11. 北方紫萼藓 图版 140：10—15

Grimmia decipiens (Schultz) Lindb. in Hartm. (1861); Cao et Vitt. (1986).

Trichostomum decipiens Schultz (1819).

植物体粗壮，高 3 厘米左右，绿色或黄绿色，丛生。茎分枝，具分化中轴细胞。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时向上伸展，长 3.1—3.6 毫米，披针形或卵状披针形，上部龙骨状背凸，先端具长的白色透明毛尖；毛尖长 0.7—1.3 毫米，基部下延，具明显粗齿；叶缘背卷；中肋粗壮，达尖。叶上部细胞两层，不规则短长方形，宽 5—7 微米，长 7—12 微米，具波状加厚壁；基部近边缘细胞长方形或短长方形，横壁略厚于纵壁；基部中肋两侧细胞窄长方形，壁强烈波状加厚。雌雄同株，雄器苞常见于雌苞下方。蒴柄长，弯曲，干燥时扭曲；孢蒴倾立，长形，表面具纵沟突；蒴齿单层，黄褐色，披针形，不规则 2—3 裂至中部，有穿孔，上部表面具瘤，下部近于平滑；环带分化，由长形厚壁细胞组成。蒴帽钟形。蒴盖具长喙。孢子圆球形，12—16 微米，表面具细瘤。

产贡山；生于裸露花岗岩石面。分布于上海、浙江、吉林。欧洲、北美洲、阿尔及利亚也有。

本种主要区别特征为：①叶龙骨状背凸，具长的有粗齿的白色透明毛尖，毛尖长超过叶长 1/3；②蒴柄弯曲，孢蒴倾立，表面具 8 条纵褶；③雌雄同株，雄器苞位于雌苞下方。

2. 连轴藓属 Schistidium Brid.

植物体绿色或红褐色，稀疏丛生。茎直立或倾立，具多数分枝。叶干燥时覆瓦状排列，湿时伸展倾立，披针形或卵状披针形，上部多呈龙骨状背凸，先端多具白色透明毛尖，中肋单一，粗壮，达尖或在叶端前消失。叶上部细胞小，不规则方形，多数单层，壁加厚；基部细胞短，近方形或短长方形，壁略波状加厚。雌雄同株。雌苞叶明显大于茎叶，基部宽。蒴柄直立，短于孢蒴；孢蒴半球形或卵形，直立，内隐于苞叶之中；蒴齿 16，披针形或线披针形，全缘或上部不规则裂，表面具密瘤，稀蒴齿退化；无环带

分化。蒴盖与蒴轴相连脱落，圆锥形，具短钝喙。蒴帽小，兜形或钟形，仅覆盖蒴盖。孢子圆球形，黄绿色，表面近于平骨或有密瘤。

本属主要区别特征是：①蒴盖与蒴轴相连脱落；②蒴帽小，仅覆盖蒴盖，未达孢蒴；③无环带分化；④蒴柄短，孢蒴内隐于苞叶之中。

本属 Bremer（1980）修订后，全世界有 15 种，但实际超过此数。中国已知 6 种，云南分布有 4 种。

种的检索表

1（2）　叶阔卵状披针形，先端无白色透明毛尖；孢蒴短，近半球形；孢子大，15—19 微米 ………………………………………………………………………… **4. 溪岸连轴 S. rivulare**

2（1）　叶卵状披针形至披针形，先端具白色透明毛尖，孢蒴长卵形；孢子小，9—11 微米。

3（4）　蒴齿细长，线状披针形，上部无穿孔，表面瘤规则排列；叶先端毛尖极短 ………………………………………………………………………… **3. 长齿连轴藓 S. trichodon**

4（3）　蒴齿短宽，披针形，上部有穿孔，表面瘤不规则排列；叶先端毛尖较长。

5（6）　中肋背面有明显瘤突；植物体通常细长，红褐色，松散垫丛 …… **2. 粗疣连轴藓 S. strictum**

6（5）　中肋背面平滑无瘤；植物体一般粗壮，绿色，密集垫丛 ……… **1. 圆蒴连轴藓 S. apocarpum**

1. 圆蒴连轴藓　图版 140：16—24

Schisitidium apocarpum（Hedw.）Bruch et Schimp. in B. S. G.（1845）；Cao et Vitt.（1986）.

Grimmia apocarpa Hedw.（1801）；Broth.（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977）.

植物体绿色，高 2—3 厘米，密集丛生。茎多数不规则分枝，具分化中轴细胞。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时伸展，基部卵圆形，向上成披针形，长 1.5—2.3 毫米，上部龙骨状背凸，先端具白色透明毛尖；叶边全缘，一侧或两边背卷；中肋粗壮，在叶尖消失，背部平滑无瘤。上部细胞不规则圆方形，5—7 微米，多数单层；叶基部近边缘细胞近方形或短长方形，壁略波状加厚；基部中肋两侧细胞短长方形或长方形，壁平直。雌雄同株。雌苞叶大，阔卵圆形。蒴柄短于孢蒴，长约 0.3—0.4 毫米，直立；孢蒴长卵形，直立，口部较宽，内隐于苞叶之中；蒴齿红褐色，披针形，上部具穿孔，表面密布瘤；无环带分化。蒴盖圆锥形，具短钝喙状尖头。蒴帽小，兜形。孢子圆球形，7—11 微米，表面具细瘤或近于平滑。

产德钦、维西；生于海拔 2500—3400 米处岩面或岩面薄土上。分布于西藏、四川、贵州、湖北、黑龙江、台湾。日本、喜马拉雅山地区、中亚、俄罗斯（西伯利亚）、高加索地区、欧洲、北美洲、南美洲、非洲、澳大利亚、新西兰也有，为世界广布种。

本种植物体一般黄绿色或绿色，藓丛较密集；中肋背面平滑无瘤突；叶先端有白色毛尖。该种有时与孢蒴也内隐的毛尖紫萼藓 Grimmia pilifera 长在同一岩石面。圆蒴紫萼藓植物体一般具多数不规则分枝，藓丛松散；叶基部宽，上部短，较薄而柔软，可以识别。

2. 粗疣连轴藓 图版 141：1—7

Schistidium strictum (Turn.) Loeske ex O. Mart. (1956); Cao et Vitt. (1986).

Grimmia stricta Turn. (1804); *G. apocarpa* Hedw. var. *gracilis* Schleich. ex Roehl. (1812); V. F. Broth. (1929); *Schistidium gracile* (Schleich. ex Roehl.) Limpr. (1889); *Grimmia filicaulis* C. Muell. (1896); *G. sinensi-apocarpa* C. Muell. (1898).

植物体细长，红褐色，呈松散藓丛。茎具多数分枝，有分化中轴细胞。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时伸展倾立，卵状披针形或披针形，长 2.2—3.1 毫米，上部龙骨状背凸，先端具白色透明毛尖；叶缘两边背卷；中肋粗壮及顶，背部有明显瘤突。上部细胞多数单层，不规则方形或短长方形，宽 5—7 微米，具加厚、略呈波状壁；基部近边缘细胞近方形或短长方形；基部中肋两侧细胞长方形，壁加厚，平直或略呈波状。雌雄同株。雌苞叶大于上部茎叶。蒴柄短于孢蒴，长约 0.4 毫米，直立；孢蒴红褐色，长卵形，直立，内隐于苞叶之中；蒴齿披针形，上部有穿孔，表面具密瘤；环带不分化。蒴帽小，兜形。蒴盖先端具斜喙状尖头。孢子圆环形，9—11 微米，黄色。

产昆明、德钦（白马雪山、梅里石）；生于高山岩石面。分布于西藏、四川、浙江、河北、内蒙古、陕西、黑龙江、吉林、辽宁。日本、印度、喜马拉雅地区、俄罗斯（远东地区和西伯利亚地区）、中亚、欧洲、北美洲、夏威夷、格陵兰、危地马拉也有。

本种与圆蒴裂齿藓相近，有的把它列为其种下单位。根据该种植物体细长，常呈红褐色、松散垫状；叶中肋背面有明显的圆形瘤突等特征，易于识别，列为独立种为宜。

3. 长齿连轴藓 图版 141：8—13

Schisitidium trichodon (Brid.)Poelt (1953); Cao et Vitt. (1986).

Grimmia trichodon Brid. (1826).

植物体黄绿色，纤细，疏松丛生。茎分枝，无分化中轴细胞。叶干燥时散生，直立，湿时伸展，披针形，上部龙骨状背凸，先端无毛尖或具极短白色毛尖；叶缘两端背卷；中肋单一，粗壮及顶，背部近于平滑。叶上部细胞单层，不规则方形，5—7 微米，壁加厚，略呈波状；基部近边缘细胞扁方形或短长方形；基部中肋两侧细胞长方形，具增厚，平直或略呈波状壁。雌雄同株。雌苞叶大于上部茎叶。蒴柄短于孢蒴，直立；孢蒴红褐色，长卵形，直立，内隐于孢叶之中。蒴齿红褐色，细长，线披针形，全缘，表面瘤规则排列成斜行；无环带分化。蒴帽小，钟形。蒴盖具较长喙。孢子圆球形，9—11 微米，黄绿色。

产丽江、中甸；生于 3600—3900 米高海拔处林下石面或流水滩石上。分布于台湾。日本、欧洲、北美洲、阿拉斯加也有。为云南新记录种。

蒴齿细长，全缘，线披针形，表面瘤规则排列，是本种最主要区别特征。此外，该种植物体呈松散丛生，叶先端毛尖极短，可与他种区别。

4. 溪岸连轴藓 图版 141：14—20

Schisitidium rivulare (Brid.)Podp. (1911); Cao et Vitt. (1986).

Grimmia rivularis Brid. (1801); *G. alpicola* Hedw. var. *rivularis* (Brid.) Wahlenb. (1812); *G. apocarpa* Hedw. var *rivularis* (Brid.)Nees, in Hornsch. et Sturm (1827).

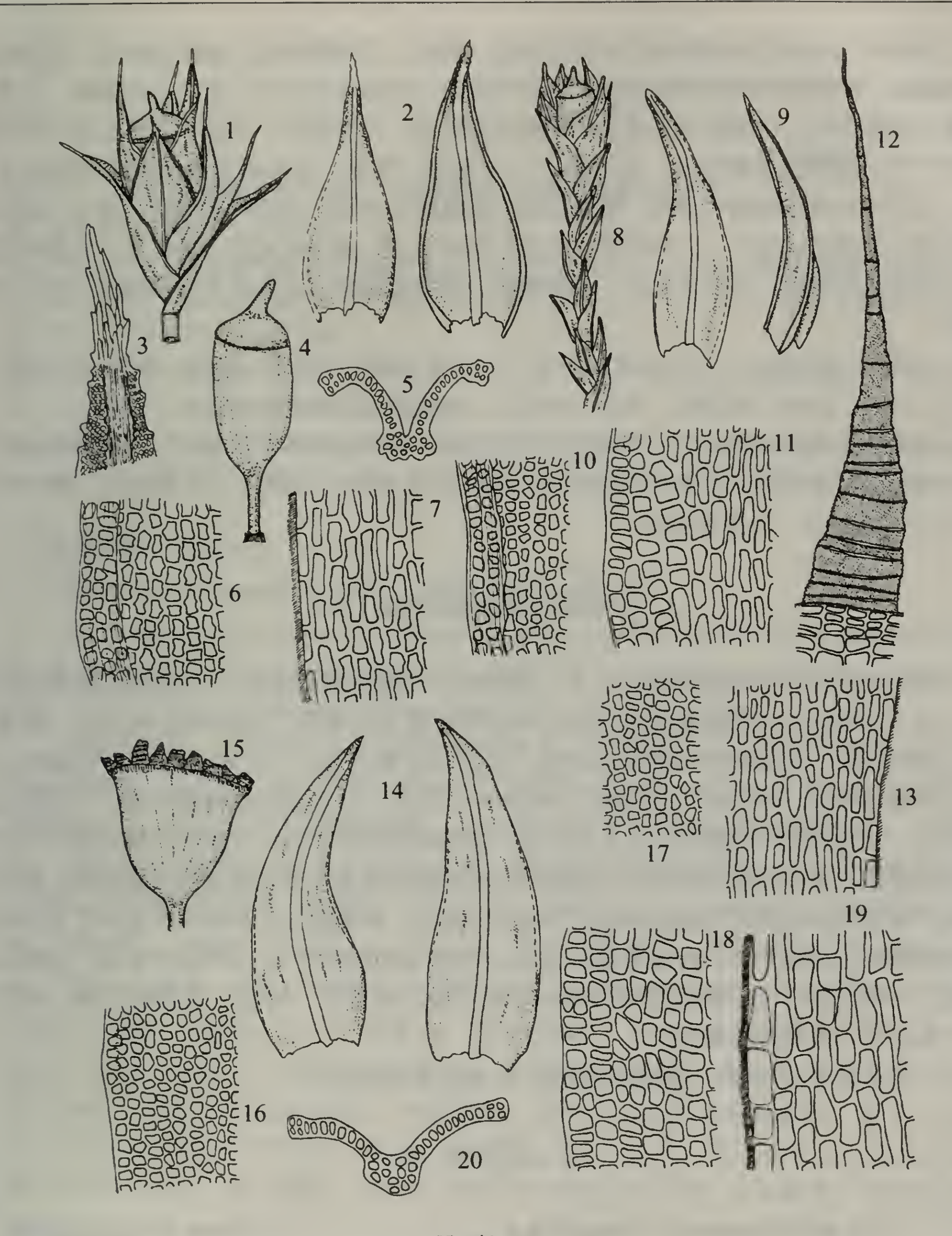


图　版　141

1—7. 粗疣连轴藓 Schistidium strictum (Turn.) Loeske ex O. Mart. 1. 内隐于孢叶中的孢蒴 (×21), 2. 叶片 (×21), 3. 叶先端 (×72), 4. 孢蒴 (×21), 5. 叶横切面 (×147), 6. 叶上部细胞 (×283), 7. 叶基部近中肋细胞 (×283); 8—13. 长齿连轴藓 S. trichodon (Brid.) Poelt. 8. 植物体一部分 (×11), 9. 叶片 (×21), 10. 叶上部细胞 (×283), 11. 叶基部细胞 (×283); 12. 蒴齿 (×147), 13. 叶基部中肋两侧细胞 (×283); 14—20. 溪岸连轴藓 S. rivulare (Brid.) Poelt. 14. 叶片 (×21), 15. 孢蒴 (×21), 16. 叶上部细胞 (×283), 17. 叶中部细胞 (×283), 18. 叶基部近边缘细胞 (×283), 19. 叶基部中肋两侧细胞 (×283), 20. 叶横切面 (×147)。(曹同绘)

植物体上部绿色或黄绿色，下部近黑色，粗壮，呈松散垫丛。茎多数分枝，具分化中轴细胞。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿时伸展，阔卵状披针形，常向一边偏斜，上部略呈龙骨状背凸，先端无白色毛尖；叶缘两边背卷；中肋粗壮，达尖，背部凸突，平滑无瘤。叶上部细胞多数单层，近方形，7—9 微米，厚壁；基部近边缘细胞方形或近方形；基部中肋两侧细胞长方形。雌雄同株。雌苞叶大而宽。蒴柄短于孢蒴，直立；孢蒴深褐色，半球形，直立，口部宽阔，内隐于苞叶之中；蒴齿红褐色，披针形，上部有穿孔，表面具细密瘤；环带不分化。蒴帽兜形，蒴盖具斜喙。孢子较大，圆球形，15—19 微米。

产贡山（独龙江）；生于滴水岩石面上。分布于浙江、河北、陕西、黑龙江、吉林、辽宁。日本、欧洲、北美洲、冰岛、格陵兰、澳大利亚、新西兰也有。

本种为水湿生种类，多生于溪流水边岩石面。该种植物体常黑绿色，叶阔卵状披针形，先端无白色毛尖，在野外较易识别。此外，其孢蒴近半球形，口部宽广；孢子较大，15—19 微米，与他种不同。

3. 砂藓属 **Racomitrium** Brid.

植物体常成大片密集或疏松丛生，黄绿色，深绿色或褐绿色。主茎横生匍匐或倾立，无分化中轴，具多数侧生短分枝。叶干燥时覆瓦状排列，有时略扭曲或向一侧偏斜，湿时伸展，卵状披针形或长披针形，上部多龙骨状背凸，先端多数有白色透明毛尖。叶缘多背卷，单层或 2 层细胞。中肋单一，粗壮，及顶或在先端前消失。叶片细胞多单层，上部细胞不规则方形或短长方形，基部细胞狭长方形，壁强烈波状加厚，平滑或具粗密疣。角部细胞有时分化，由数列大型薄壁细胞或单列平直透明细胞组成。雌雄异株。雌器苞顶立或生于侧枝顶端。蒴柄长，直立；孢蒴直立，高伸出于苞叶之上，卵形或圆筒形，表面平滑；蒴齿单层，16 枚，线形或线状披针形，两裂至基部，表面具密疣。环带发育分化。蒴盖先端具细长喙状尖头。蒴帽长，帽状，基部有裂瓣。孢子小，圆球形，表面多具细疣。

本属全世界 80 余种。我国约 22 种。云南分布 10 种。

分种检索表

1（2）　叶先端无白色透明毛尖，叶细胞具密疣 ………………………… **3. 黄砂藓 R. anomodontoides**

2（1）　叶先端具白色透明毛尖；叶细胞平滑或具粗疣。

3（6）　叶细胞具明显粗疣。

4（5）　植物体粗短，单一或具少数稀疏分枝；叶阔卵形或长卵形，先端具短透明毛尖……………………………………………………………………………… **1. 东亚砂藓 R. japonicum**

5（4）　植物体细长，具多数密集短分枝；叶狭长披针形，先端具长而扭曲的白色透明毛尖………………………………………………………………………………… **2. 长枝砂藓 R. ericoides**

6（3）　叶细胞多数平滑，稀具疣突。

7（10）　叶基部角细胞分化，常由一组带褐色大型细胞组成。

8（9） 叶缘两侧从基部至先端背卷；角细胞不呈耳状，由少数细胞组成…………………………………………………………………………………… **6．喜马拉雅砂藓 R. himalayanum**

9（8） 叶缘两侧仅部分背卷（不及叶长的1/2）；角细胞常呈耳状，由12—15个大型薄壁细胞组成 ………………………………………………………… **4．偏叶砂藓 R. subsecundum**

10（7） 叶基部角细胞分化不明显，一侧边缘由单列透明直壁细胞组成。

11（14） 叶长披针形，上部窄长。

12（13） 叶中上部边缘细胞2—3层；叶平直，不向一侧偏斜 ……… **10．狭叶砂藓 R. angustifolium**

13（12） 叶中上部边缘细胞单层；叶常向一侧偏斜 ………………………… **9．多枝砂藓 R. laetum**

14（11） 叶披针形，上部较短宽。

15（16） 叶中上部细胞平滑无疣，透明 ……………………………… **8．兜叶砂藓 R. cucullatulum**

16（15） 叶中上部细胞具明显细疣，不透明。

17（18） 叶上部细胞长方形或狭长方形；先端白色透明毛尖细长 … **5．霍氏砂藓 R. joseph-hookeri**

18（17） 叶上部细胞方形或短长方形；先端白色透明毛尖短…………… **7．粗疣砂藓 R. verrucosum**

1．东亚砂藓 图版142：12—20

Racomitrium japonicum Dozy et Molk(1847).

Racomitrium subcanescens C. Muell. in Jaeg.,(1877—1878); *R. leptostomoides* J. B. Forst.(1901); *R. iwasakii* Okamure(1916); *R. barbuloides* Card. var. *brevipilum* Dix.(1934); *R. szuchuanicum* Chen(1943)(fid. Vitt.,Cao et Frisvoll. 1993).

植物体挺硬，有时粗壮，上部绿色或黄绿色，下部褐色，高1—3(4)厘米，常呈疏松成片藓丛。茎直立，单一或有少数分枝，无发育的中轴。叶干燥时覆瓦状，略扭曲或呈螺旋状向上贴茎排列，湿润时伸展，多向背部弯曲，阔卵圆形或长卵圆形，先端急尖，宽0.7—1.0毫米，长2.0—2.5毫米，上部强烈成龙骨状背凸，略具纵皱或波纹，先端白色透明毛尖很短，有粗齿，平滑无疣，有时无毛尖；叶两侧边缘从基部到叶端背卷；中肋单一，粗壮，为叶长的4/5—5/6，在叶端前消失。叶上部细胞圆方形或近方形，宽7—9微米，长5—7微米，壁波状加厚，具相对矮小的疣；中部细胞短长方形或长方形，宽5—7微米；长9—12微米，壁波状加厚，具疣；基部细胞长方形，宽4—5微米，长23—46微米，壁强烈波状加厚，具相对高大粗疣；角细胞分化明显，黄色，约20多个，短长方形至长方形，平滑无疣，壁平直，由大型细胞组成，宽16—23微米，长34—53微米。蒴柄长，直立，红褐色，约15毫米；孢蒴红褐色，直立，长卵形，长4—5毫米；蒴齿线形，两裂至基部，红褐色，长0.75—1.0毫米，表面具密瘤。蒴盖具斜长喙。

产丽江；生于低海拔地区的岩面，岩面薄土和砂地面上。分布于四川、贵州、湖南、河南、浙江、江苏、安徽、江西、福建、宁夏、黑龙江、吉林、辽宁。日本、朝鲜、俄罗斯（西伯利亚东南部）、越南、澳大利亚等地也有。

本种的主要区别特征为：①植物体短粗，单一或具少数分枝；②叶阔卵圆形至长卵圆形，先端急尖，明显龙骨状背凸，先端具短而有粗齿的平滑透明毛尖；③中肋在叶端前消失；④叶两侧叶缘明显宽背卷；⑤全叶细胞具疣，但基部细胞疣较上部细胞粗大而高。

2. 长枝砂藓 图版 142：1—11

Racomitrium ericoides (Web. ex Brid.)Brid.(1819).

Trichostomum ericoides (web.)ex Brid.(1800); *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. var. *ericoides* (Web. ex Brid.) Hampe(1837); *R. canescens* (Hedw.)Brid. var. *epilosum* H. Hull.(1865).

植物体细长，长 3—10 厘米，上部黄绿色，下部褐色，松散大片垫状。茎匍匐，具羽状或近羽状多数分枝，分枝短，稀疏或密集，横切面无分化的中轴细胞。茎叶干燥时疏散覆瓦状排列，湿润时伸展，卵状披针形，向上渐尖，龙骨状背凸，下部多具纵褶，宽 0.8—1.2 毫米，长 2.8—3.0 毫米，先端具扭曲的白色透明毛尖；枝叶干燥时密集覆瓦状排列，扭曲；有时具波纹，湿润时展开或背弯，窄长披针形，从窄长形基部向上渐成扭曲的细长尖部，上部龙骨状背凸，下部具纵褶，先端白色透明毛尖长，常扭曲，叶长 2.8—3.5 毫米，宽 0.5—0.6 毫米；叶两侧边缘从基部至上部背卷；中肋单一，粗壮，在先端前消失。叶上部细胞方形或短长方形，宽 4—6 微米，长 6—12 微米，壁波状，具疣；中部细胞长方形，宽 3—5 微米，长 11—23 微米，具疣和波状壁；基部细胞狭长方形，宽 3—4 微米，长 23—46 微米，强烈波状，具疣；角细胞分化，由 15—20 个大型长方形或短长方形薄壁细胞组成。雌雄异株；雌苞叶小于茎叶。蒴柄长，直立，深褐色，长约 15 毫米；孢蒴直立，长圆筒形，深褐色，长约 5 毫米；蒴齿线形，长 1.0 毫米，红褐色，两裂至基部，表面具细疣。

产彝良、大关、镇雄、维西；生于海拔 1150—3740 米处的岩石上，有时见于山区近林的地面上。分布于西藏、四川、贵州、湖北、江西、内蒙古、陕西、甘肃、吉林、台湾。日本、北美洲、欧洲也有。

本种的主要区别特征为：①主茎细长，具多数短的羽状或近羽状分枝；②枝叶干燥时常扭曲，窄长披针形，从窄长形基部向上渐成长的、扭曲的尖部，先端具长的，有时卷曲的白色透明毛尖。此外，叶细胞具明显疣和明显分化的角部细胞也是本种的特征。

3. 黄砂藓 图版 143：1—9

Racomitrium anomodontoides Card.(1908).

Racomitrium fasciculare (Hedw.)Brid. var. *atroviride* Card. (1908); *R. fasciculare* (Hedw.) Brid. var. *orientale* Card. (1908); *R. formosicum* Sak.(1937); *R. yakushimense* Sak.(1937).

植物体粗壮，长达 7—8 厘米，上部黄绿色，下部褐色或深褐色，稀疏大片丛生。茎匍匐或倾立，具稀疏、不规则长分枝。叶干燥时常贴茎覆瓦状排列，湿润时伸展，披针形至长披针形，从卵圆形或阔卵圆形基部向上渐窄长，长 4.5—5.0 毫米，基部具纵褶，上部内凹，略龙骨状背凸，先端尖，有齿突；中肋细弱，基部宽，在叶端下部消失；叶缘两侧从基部至上部均背卷；中上部细胞长方形或狭长方形，宽 5—7 微米，长 12—30 微米，壁波状，具密疣，疣大，生于胞壁上，常中部内凹分叉；基部细胞长方形或近线形，宽 5—7 微米，长 20—60 微米，强烈波状；角部细胞不分化，但叶缘具一列透明细胞，短长方形或长方形，壁薄而平直，宽 9—11 微米，长 11—20 微米。雌雄异株。雌苞叶小于茎叶，长卵圆形，上部短，有时背曲。蒴柄长，直立，红褐色，长

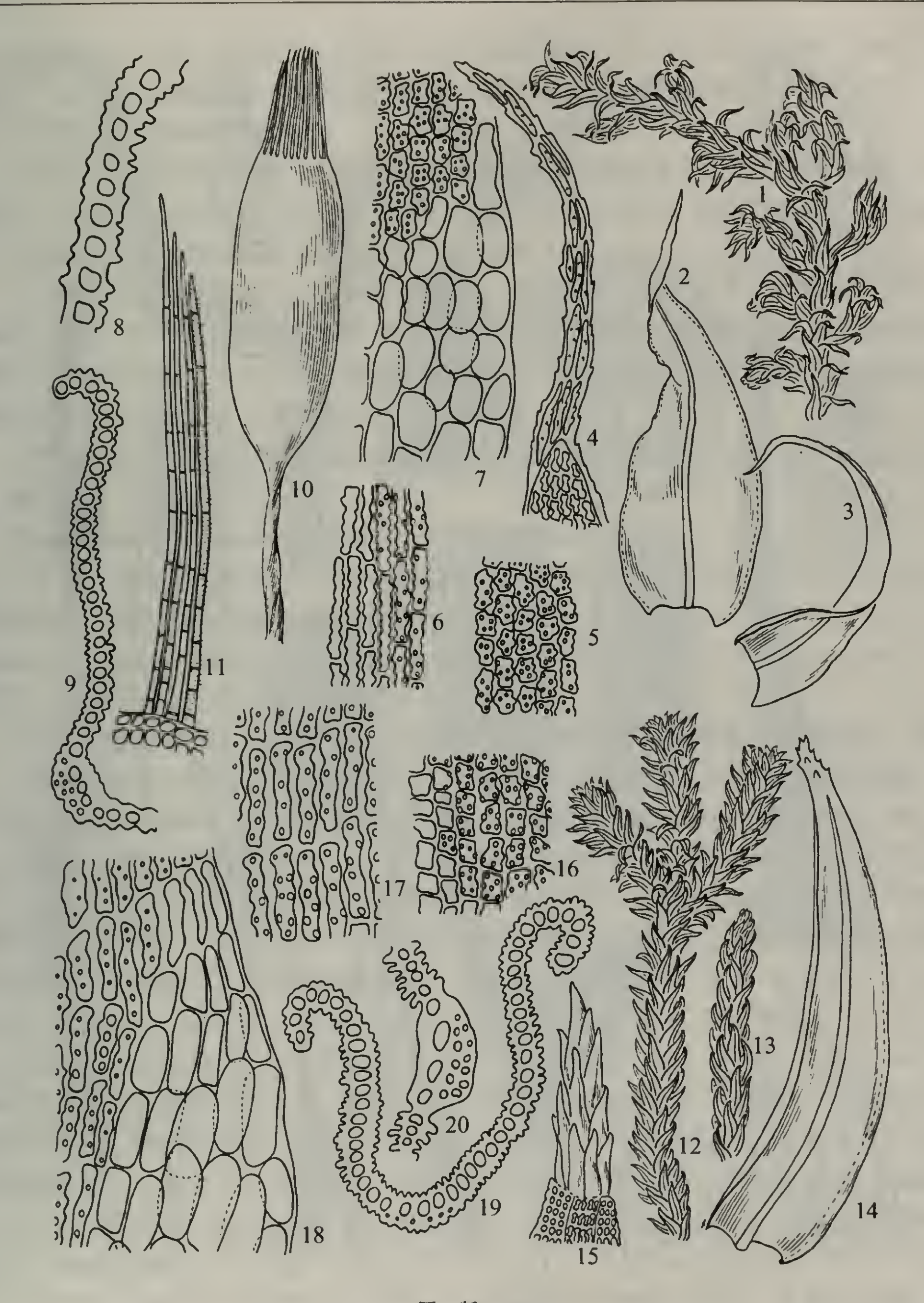
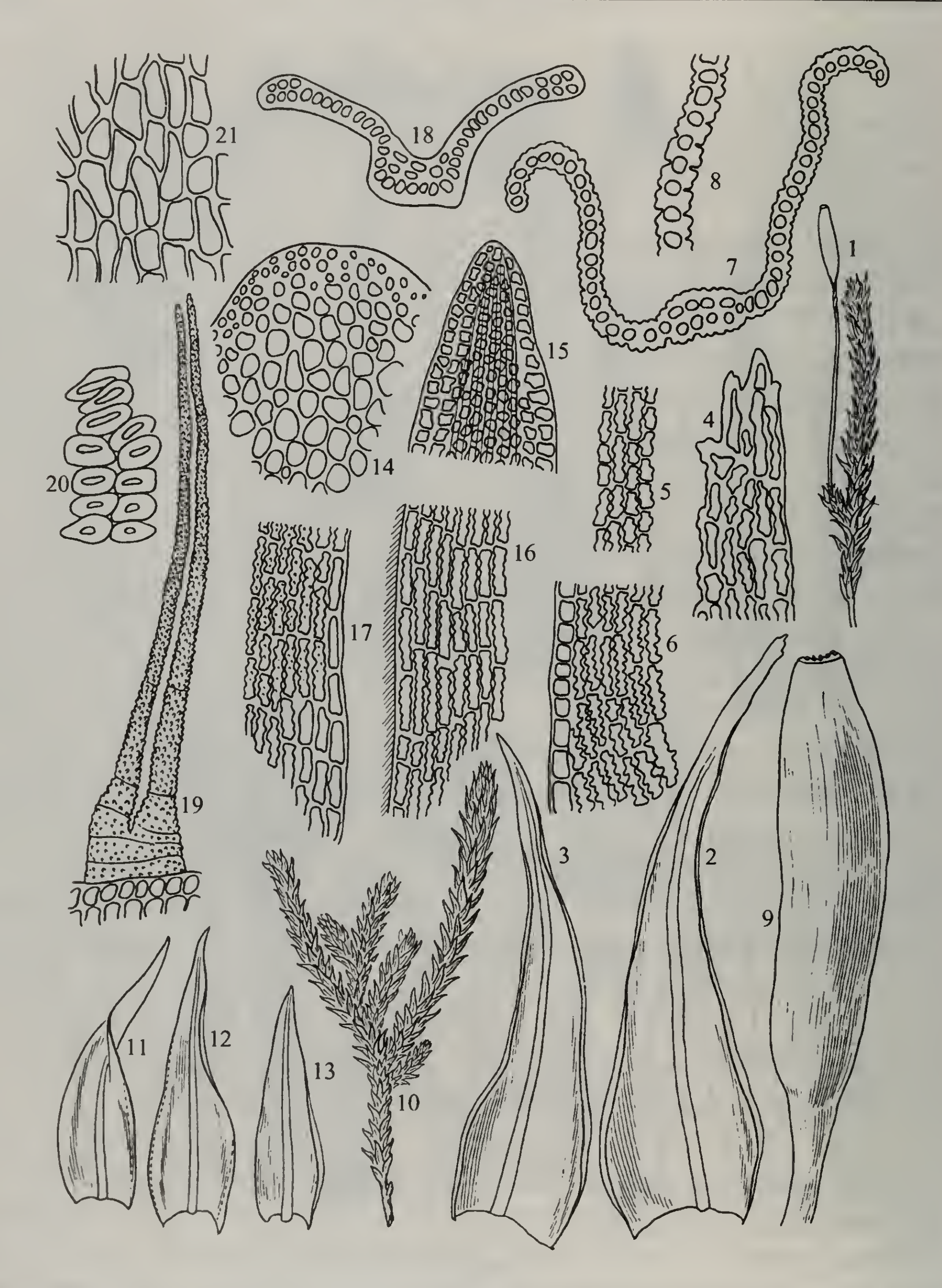


图　版　142

1—11. 长枝砂藓 Racomitrium ericoides (Web. ex Brid.) Brid. 1. 植物体一部分（×5），2. 茎叶（×21），3. 枝叶（×21），4. 叶先端透明毛尖（×145），5. 叶上部细胞（×290），6. 叶基部细胞（×290），7. 叶角部细胞（×290），8. 叶横切面局部放大（×480），9. 叶片横切面（×290），10. 孢蒴（×21），11. 蒴齿（×145）；12—20. 东亚砂藓 R. japonicum Dozy et Molk. 12、13. 植物体（×5），14. 叶片（×21），15. 叶先端毛尖（×145），16. 叶上部细胞（×290），17. 叶基部细胞（×290），18. 叶角部细胞（×290），19、20. 叶片横切面（×290）。（曹同绘）



图版 143

1—9. 黄砂藓 Racomitrium anomodontioides Card. 1. 植物体一部分（×5），2、3. 叶片（×21），4. 叶先端（×290），5. 叶上部细胞（×290），6. 叶基部细胞（×290），7. 叶片横切面（×290），8. 叶横切面局部放大（×480），9. 孢蒴（×21）；10—21. 兜叶砂藓 R. cucullatum Broth. 10. 植物体一部分（×5），11—13. 叶片（×21），14. 茎横切面（×145），15. 叶先端（×290），16. 叶基部细胞（×290），17. 叶角部细胞（×290），18. 叶片横切面（×290），19. 蒴齿（×145），20. 环带（×21），21. 孢壁细胞（×21）。(曹同绘)

10—12 毫米，平滑，干燥时上部扭曲；孢蒴长圆筒形，长 0.2—3.0 毫米，褐色；蒴齿单层，长线形，两裂至基部，表面具密瘤。蒴盖具长喙。蒴帽钟帽状。孢子黄色，直径 14—20 微米，表面具密瘤。

产贡山；生于海拔 700—3080 米高山地区岩石或岩面薄土上。分布于四川、贵州、广东、广西、海南、湖南、湖北、浙江、福建、江西、安徽、陕西、黑龙江、吉林、辽宁、台湾。日本、菲律宾、加里曼丹岛、夏威夷也有。

本种的明显区别特征为：①植物体粗壮，一般高为 4—5 厘米，有时达 8 厘米，具稀疏长分枝；②叶披针形或长披针形，基部卵形或阔卵形，具皱折，向上收缩成窄长披针形，先端有强烈齿突；③叶细胞壁上疣大，多中部内凹分叉；④叶中上部细胞长方形或狭长方形，强烈波状，具明显疣。

黄砂藓是中国最常见的砂藓属种类之一，以前常被误定为丛枝砂藓 *R. fasciculare*。

4. 偏叶砂藓 图版 144：1—8

Racomitrium subsecundum (Hook. et Grev.) Mitt. (1857).

Trichostomum subsecundum Hook. et Grev. (1836); *Racomitrium javanicum* Doz. et Molk. (1855); *R. javanicum* Doz. et Molk. var. *molle* Broth. et Herz. (1910); *R. javanicum* Doz. et Molk. var. *muticum* Broth. ex Herz. (1910); *R. javanicum* Doz. et Molk. var. *incanum* Broth. (1929).

植物体粗壮，高达 7—8 厘米，上部黄绿色或褐绿色，下部褐色或深褐色，疏松丛生。茎匍匐或向上倾立，多具不规则分枝，有时近羽状分枝，无分化的中轴细胞。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿润时伸展，明显向一侧偏斜，披针形或长披针形，长 2.6—4.0 毫米，基部长卵圆形或卵圆形，向上逐渐收缩成向一侧偏斜的披针形。上部龙骨状背凸，先端具扭曲的白色透明毛尖，毛尖长短变化较大，具齿突或近于平滑；叶缘一侧宽背卷至叶长的 1/2—3/4，另一侧略背卷或平直；中肋粗壮，基部宽阔，向上渐窄，达尖或在先端前消失。中上部细胞单层，长方形或狭长方形，宽 3—6 微米，长 10—23 微米，壁波状，平滑无疣；基部细胞长方形或细长方形，宽 5—7 微米，长 23—50 微米，壁平滑，波状加厚；叶角部细胞明显分化，通常橘红色，呈耳状，由 2—4 列长方形或近方形大型薄壁细胞组成。雌雄异株。雌苞叶与茎叶相似，卵圆形，先端钝；无白色透明毛尖。蒴柄红褐色，直立，长达 10—12 毫米，上部常扭曲；孢蒴直立，长卵形或长圆筒形，红褐色，长 2.0—2.7 毫米，蒴齿线形，红褐色，两裂达基部，表面具密瘤。环带发育良好，由 2—3 列厚壁细胞组成。蒴盖具长喙状尖头。蒴帽小，兜形。孢子小，表面具细疣。

产昭通、德钦（白马雪山）、维西、贡山、福贡、中甸、丽江、大理、漾濞、鹤庆等地；生于海拔 1600—4600 米的高山地区岩石面上或岩面薄土，有时也生于砂地上，偶见于树干上。分布于西藏、四川、贵州、陕西、台湾。喜马拉雅地区（尼泊尔、锡金、不丹、印度）、斯里兰卡、东南亚（印度尼西亚爪哇、巴布亚新几内亚）和中美洲（墨西哥南部、危地马拉、多米尼加）也有。

本种的主要区别特征为：①叶披针形或长披针形，向一侧明显偏斜，先端具白色透明毛尖；②叶边缘一侧宽背卷至叶长的 1/2—3/4，另一侧平直或窄短背卷；③叶角细

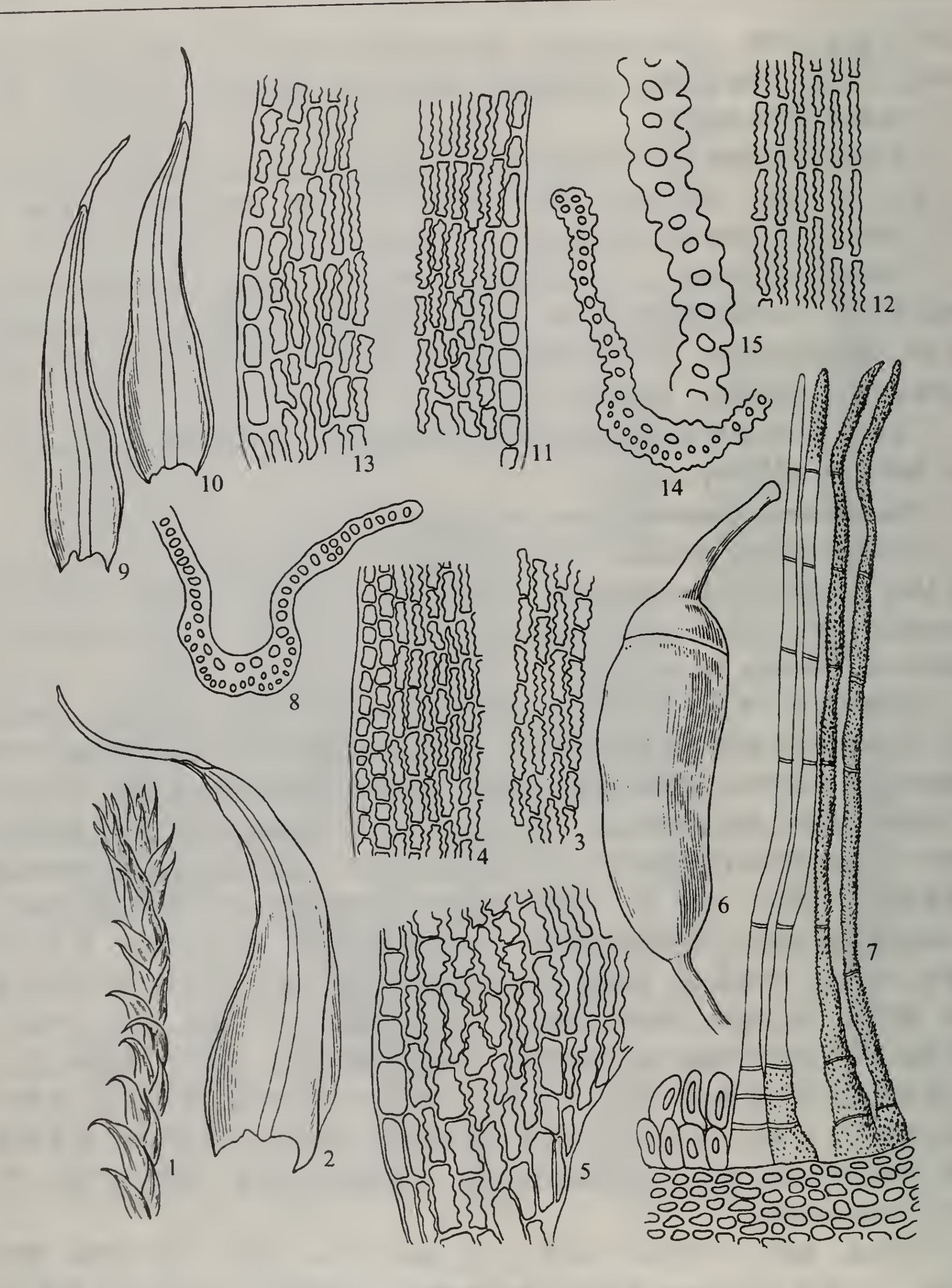


图 版 144

1—8. 偏叶砂藓 Racomitrium subsecundum (Hook. et Grev.) Mitt. 1. 植物体一部分（×5），2. 叶片（×21），3. 叶中部细胞（×290），4. 叶上部细胞（×290），5. 叶角部细胞（×290），6. 孢蒴（×21），7. 蒴齿(×145)，8. 叶片横切面（×290）；9—15. 霍氏砂藓 R. joseph-hookleri Frisvoll. 9、10. 叶片（×21），12. 叶上部细胞(×290),11、13. 叶角部细胞（×290），14. 叶片横切面（×290），15. 叶横切面局部放大（×480）。(曹同绘)

胞明显分化，常呈耳状，红褐色或橘黄色，由 12—15 个大型薄壁细胞组成；④全叶细胞细长，长方形或狭长方形，强烈波状，平滑无瘤。

本种在叶形和叶先端毛尖变化较大。有的从长卵圆形基部向上成长披针形，有的从卵圆形或阔卵形基部向上成披针形。一般叶长类型具长而扭曲的白色透明毛尖，而叶短类型先端毛尖短，有时无。

5. 霍氏砂藓 图版 144：9—15

Racomitrium joseph-hookeri Frisvoll(1988).

植物体中等大小，高 3.5—4.0 厘米，上部黄绿色，下部深褐色或黑色，疏松丛生。茎葡匐或倾立，具不规则或近羽状分枝，无分化中轴，叶披针形或窄披针形，基部卵圆形或长卵圆形，向上渐收缩成披针形，长 2.4—2.9 毫米，先端具短或细长、略扭曲平滑无齿的白色透明毛尖；叶缘一侧宽背卷至叶长的 1/2，另一侧短窄背卷，上部两层细胞；中肋粗壮，基部宽阔，向上变窄，长达叶端。叶中上部细胞长方形或狭长方形，宽 5—9 微米，长 11—35 微米，壁波状加厚，细胞腔间明显凸起形成假疣（pseudopapillae)，不透明；基部细胞长方形或线形，宽 8—9 微米，长 30—50 微米，壁波状，胞腔间明显凸起；叶角部细胞由一列 4—7 个透明、圆方形至圆长方形细胞组成，壁平直，略增厚。孢子体未见。

产福贡（高黎贡山）；生于海拔 3400—3800 米的高山地区岩石面。分布于西藏。尼泊尔、不丹也有。

本种最大的区别特征是：叶细胞具明显假疣，即细胞腔之间明显突起而胞腔常内凹，结果，叶细胞不透明，难以看清胞腔。此外，本种上部叶缘由 2 层细胞组成，全叶细胞均呈长方形，叶角部由单列透明细胞组成，因此可与其他种区分。

本种叶先端白色透明毛尖长短变化较大。Frisvoll（1988）提及部分从云南采集的标本叶宽阔，先端白色毛尖短，我们认为仍属于本种的变异范围。

6. 喜马拉雅砂藓 图版 145：1—10

Racomitrium himalayanum (Mitt.)Jaeg.(1872—1873).

Grimmia himalayana Mitt.(1859); *Racomitrium dicarpum* Broth.(1929).

植物体小至中等大小，高 2—4 厘米，上部黄绿色，下部深褐色，疏松丛生。茎倾立，具不规则分枝，无分化中轴。叶干燥时覆瓦状排列，湿润时伸展，基部卵圆形或长卵圆形，向上逐渐收缩成披针形，长 2.5—3.3 毫米，先端扭曲，基部下延的白色透明毛尖，有时无毛尖；叶缘两侧从基部到上部明显背卷；中肋粗壮而宽阔，在先端前消失。叶中上部细胞长方形至线形，宽 5—7 微米，长 12—36 微米，壁波状，平滑无瘤；基部细胞长方形，宽 5—7 微米，长 24—48 微米，壁波状平滑；角部细胞略分化，橘黄色，由一列 3—5 个大型直壁细胞组成，内侧 1—3 列细胞具波状壁。雌雄异株。雌苞叶略小于茎叶，长卵圆形，先端尖锐但无透明毛尖。蒴柄直立，黄褐色，长 10—15 毫米，干燥时扭曲；孢蒴直立，长卵形或长圆筒形，长 1.0—1.5 毫米；蒴齿长披针形至线形，褐色，两裂至基部，表面具密瘤。蒴盖具长直喙。环带分化良好，由 2 列厚壁细胞组成。蒴帽小，钟帽状。孢子小，黄绿色或黄褐色，11—15 微米，表面具细瘤。

产中甸、丽江、德钦、大理、维西；生于海拔 3400—3700 米高山地区岩石面。分

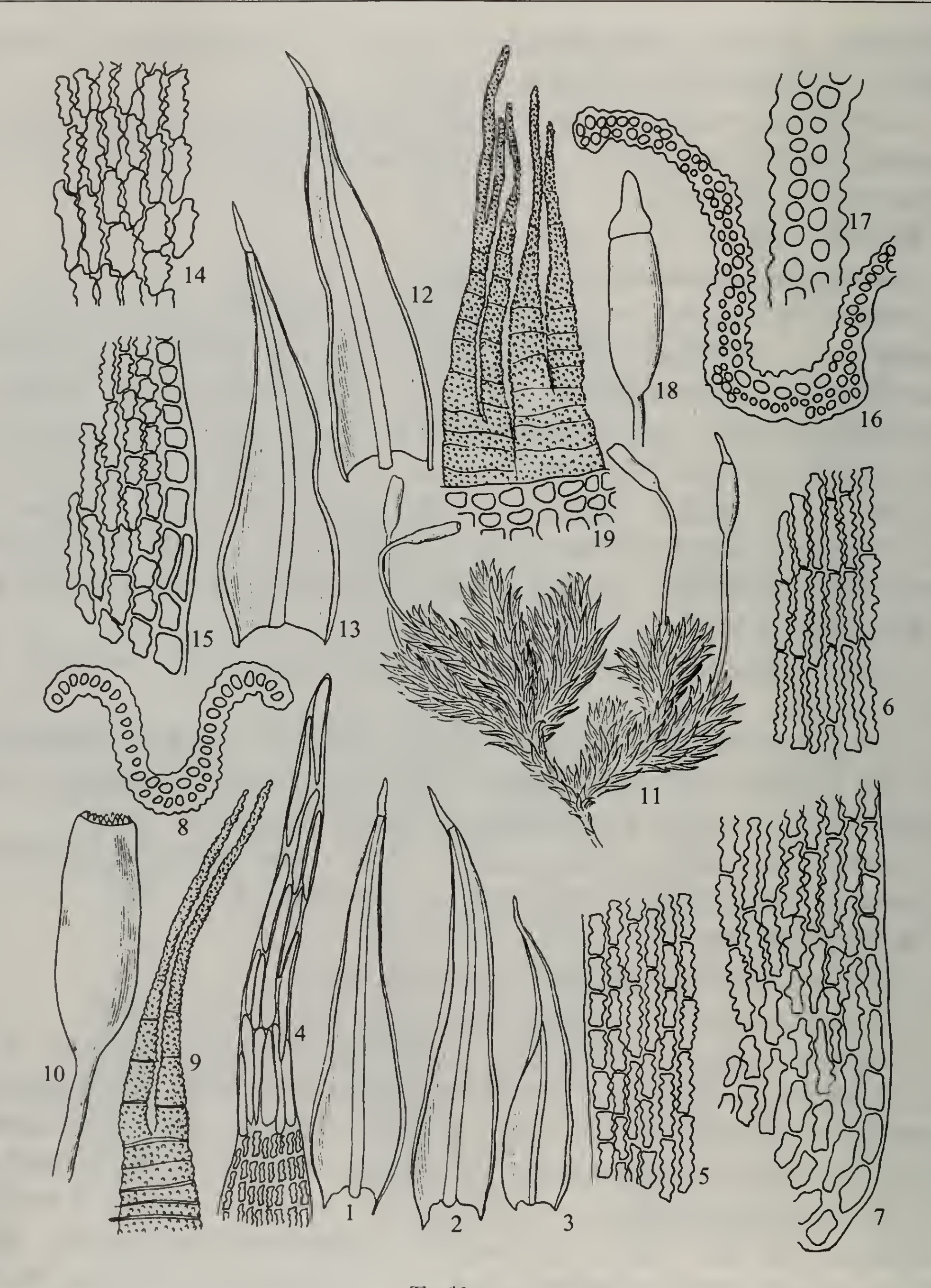


图 版 145

1—10. 喜马拉雅砂藓 Racomitrium himalayanum (Mitt.) Jaeg. 1—3. 叶片（×21），4. 叶先端（×290），5. 叶上部细胞（×290），6. 叶中部细胞（×290），7. 叶角部细胞（×290），8. 叶片横切面（×290），9. 蒴齿（×145），10. 孢蒴（×21），11—19. 粗疣砂藓 R. verrucosum Frisvoll. 11. 植物体一部分（×5），12、13. 叶片（×21），14. 叶基部细胞（×290），15. 叶角部细胞（×290），16. 叶片横切面（×290），17. 叶横切面局部放大（×480），18. 孢蒴（×21），19. 蒴齿（×145）。(曹同绘)

布于西藏、贵州、陕西。印度、尼泊尔、锡金（模式产地）、不丹及欧洲苏格兰中部也有。

本种的主要区别特征为：①叶缘两侧均背卷，从基部至近叶先端；②叶披针形，不明显向一侧偏斜，一般具短而略扭曲的白色透明毛尖；③全叶细胞长方形；④角细胞略分化，橘黄色，由 1 列（7—10 个）大而壁薄和直壁细胞组成。

7. 粗疣砂藓 图版 145：11—19

Racomitrium verrucosum Frisvoll(1988).

植物体矮小，上部黄绿色，下部褐色或黑褐色，密集丛生垫状。茎长 3—4 厘米，具不规则分枝。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿润时伸展，卵状披针形，长 0.35—0.5 毫米，宽 1.3—1.8 毫米，先端无白色透明毛尖；叶缘两侧从基部至先端背卷，上部两层细胞；中肋粗壮，及顶伸出，充满叶先端。叶上部细胞短，近方形或短长方形，宽 5—10 微米，长 6—12 微米，两层细胞，因细胞具明显凸起粗密疣而暗色不透明，略波状加厚；中部细胞短长方形，长 7—15 微米，宽 9 微米；基部细胞狭长方形，宽 9 微米，长 25—50 微米，具强烈波状加厚壁和壁孔；基部一侧具由 16—25 个平直透明细胞组成的单列细胞边缘。孢叶卵圆形，不透明，先端尖锐，无毛尖。蒴柄直立，短，长约 4.5 毫米；孢蒴卵形，长 1.3 毫米，直立；蒴齿披针形，两裂至基部。孢子圆球形，12—16 微米。

产云南（产地不详）。分布于西藏。印度、尼泊尔、锡金、不丹也有。

本种主要区别特征为：①植物体小密集垫状，具多数不规则分枝；②叶片短而窄，先端多无白色透明毛尖；③叶缘两侧宽背卷由基部至先端；④中上部叶细胞多数两层，因具密集凸起粗疣而暗色不透明；⑤中肋粗宽，及顶，充满叶的先端。

8. 兜叶砂藓 图版 143：10—21

Racomitrium cucullatulum Broth. (1929).

植物体矮小，褐色，丛生。茎长 3—5 厘米，具不规则或近羽状分枝。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿润时展开，卵状披针形，小，长 1.7—2.3 毫米，宽 0.5—0.6 毫米，上部内凹，先端常无白色透明毛尖，或上部具短而平滑毛尖。叶缘一侧宽背卷至叶长的 3/4，另一侧窄背卷至 1/2 或平直，中上部两层细胞；中肋粗壮，背面凸出，及顶突出。叶中上部细胞部分两层，短长方形或长方形，宽 6—8 微米，长 7—25 微米，壁波状加厚；基部细胞长方形，宽 7—8 微米，长 25—40 微米，壁强烈波状加厚；叶角部细胞分化，由小群黄褐色薄壁细胞组成，边缘单列细胞 6—12 个，壁平直。雌苞叶湿时反曲，基部阔卵圆形，先端尖锐无毛尖。蒴柄直立，短，长 3.0—5.5 毫米。孢蒴长圆筒形，长 1.6—1.8 毫米；蒴齿线状披针形，长约 360 毫米，两裂至基部，表面具密瘤。蒴盖具斜长喙。孢子小，约 12 微米。

产澜沧江与怒江间、中甸（哈巴雪山）、贡山、福贡；生于高山地区林下或草甸石上。分布于西藏、四川、广西。锡金也有。模式标本采自福贡。

本种主要区别特征为：①植物体矮小，褐色；②叶短而窄，上部内凹兜形，先端多数无白色透明毛尖；③叶缘两侧背卷至 1/2—3/4；④中肋上部粗壮，强烈背卷；⑤角细胞略分化，由小群薄壁细胞组成，蒴柄和孢蒴短。

9. 多枝砂藓

Racomitrium laetum Besch. et Card. (1908)

Racomitrium diminutum Card. (1908); *R. sakuraii* Broth, ex Sak. (1937); *R. heterostichum* var. *diminutum* (Card.) Nog. (1958).

植物体上部黄绿色，下部褐绿色，松散大片垫状。主茎细长，长达6—10厘米，稀疏不规则分枝。叶干燥时覆瓦状排列，湿润时略向一侧展开，基部长卵圆形或窄长圆形，向上成长披针形，叶长1.5—3.0毫米，先端多具长的、基部下延的带齿白色透明毛尖。叶缘一侧短背卷，至叶长的1/3—1/2，另一侧平直或窄短背卷，多单层细胞。中肋粗壮，及顶，基部宽，向上窄，背部强烈突起。全叶细胞单层，强烈波状加厚，平滑；上部细胞近方形或短长方形，宽10—11微米，长7—17微米；中部细胞长方形或长形，宽7—8微米，长9—28微米；基部细胞细长形，宽8微米，长23—47微米；角部细胞不分化，一侧边缘具由12—20个单列、壁平直短长方形或长方形透明细胞组成。雌苞叶卵形，无毛尖；蒴柄直立，3.0—3.5毫米。孢蒴卵形，长1.0—1.4毫米；蒴齿线披针形，两裂至基部，表面具密庞。蒴盖具长喙。蒴帽钟帽状。孢子圆球形，14—16微米。

产中甸、贡山（独龙江）、德钦、丽江、福贡。生于高山地区岩石面或岩面沙土上。分布于西藏、安徽、吉林。日本、朝鲜也有。为东亚特产种。

本种主要区别特征为：①植物体黄绿色，茎细长，具少数分枝；②叶窄长，长披针形；③叶缘一侧短背卷，仅为叶长的1/3—1/2；④叶细胞除边缘外单层，中部细胞长方形或狭长方形，强烈波状加厚。

10. 狭叶砂藓 图版146：1—16

Racomitrium angustifolium Broth. (1929); Frisvoll(1988); P. C. Chen et al. (1963).

植物体中等大小，绿褐色，密集丛生。茎长约4厘米，具多数叉状分枝。叶干燥时贴茎覆瓦状排列，湿润时伸展，基部窄卵圆形，向上成线披针形，上部窄长，长2.2—2.7毫米，先端具短而平滑无齿白色透明毛尖，有时无毛尖；叶缘一侧基部背卷，另一侧平直，由2—3层细胞组成；中肋单一，较窄，及顶，充满叶先端，3层细胞。全叶细胞除叶最上部和边缘外均单层，长方形，强烈波状加厚；中上部细胞长方形或狭长方形，宽约6微米，长12—30微米；基部细胞长方形，宽6—7微米，长30—50微米；基部一侧具单列细胞组成的边缘，细胞12—20个，透明，壁平直。雌苞叶宽阔，先端无毛尖。蒴柄直立，长约5.5毫米；孢蒴长卵形，长约1.3毫米；蒴齿线披针形，两裂至下部，具基膜。孢子圆球形，9—13微米。

产贡山（模式标本产地）、德钦、中甸、大理。为中国云南特产。生于高海拔山地石面、林下或沼泽地中。

本种主要区别特征为：①叶长，线状披针形，基部窄卵形，上部窄长；②叶边缘一侧短窄背卷，另一侧平直，由2—3(4)层细胞组成；③全叶细胞狭长形，强烈波状加厚；④叶基部具单列透明细胞组成边缘。

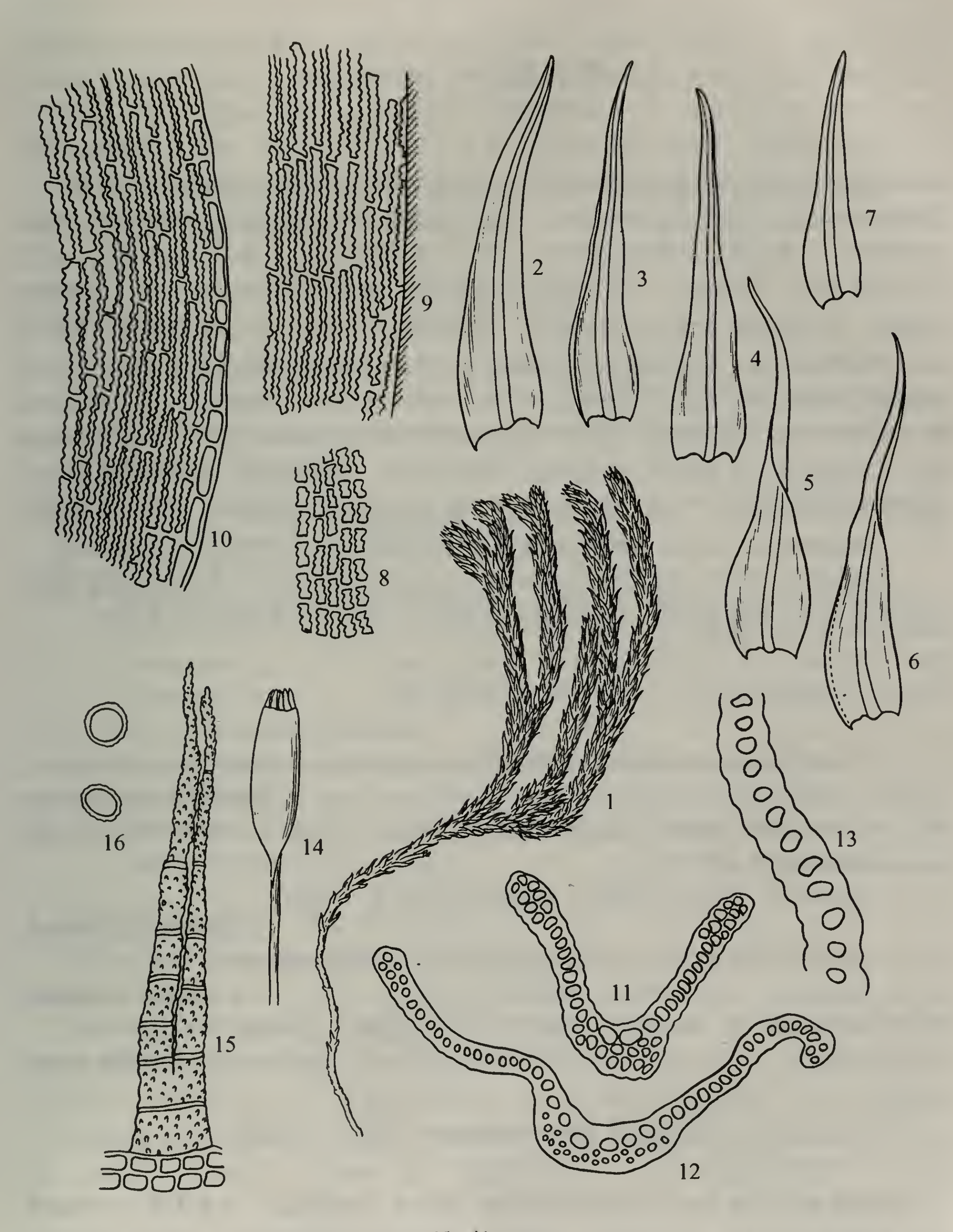


图 版 146

1—16. 狭叶砂藓 Racomitrium angustifolium Broth. 1. 植物体（×5），2—7. 叶片（×21），8. 叶上部细胞（×290），9. 叶基部中肋两侧细胞（×290），10. 叶基部细胞（×290），11、12. 叶片横切面（×290），13. 叶横切面局部放大（×480），14. 孢蒴（×21），15. 蒴齿（×145），16. 孢子（×145）。（曹同绘）

13. 葫芦藓科 Funariaceae

矮小土生藓类，往往在土表疏丛生。茎直立，单生，稀分枝，多具分化中轴，其外具疏松排列的薄壁细胞形成的基本组织，外层表皮由较狭的厚壁细胞组成。茎基部丛生假根。叶多丛集于茎顶，且顶叶较大，往往呈莲座状；叶片呈卵圆形、倒卵形或长椭圆状披针形，叶质柔薄，先端急尖或渐尖，具小尖头或细尖头；叶缘平滑或有锯齿，往往具分化的狭边；中肋细薄，往往在叶尖稍下部消失，稀长达顶部或突出叶尖；叶细胞排列疏松，呈不规则的多角形，稀呈菱形，基部细胞多呈狭长方形，细胞壁薄，平滑无疣。多数雌雄同株，生殖苞顶生，雄器苞盘状，生于主枝顶，除具多数精子器外，往往具棒槌形配丝；雌器苞常生于侧枝上。苞叶与一般叶片同形。蒴柄细长，直立或上段弯曲；孢蒴多呈梨形或倒卵形，直立、倾立或向下弯曲；台部具多数气孔，孔呈单细胞型，孔隙裂痕状，多具胚带。蒴齿双层、单层或缺如，在双齿层中，外层的齿片与内层的齿条相对排列；齿片16枚，多向右旋转，腹面及两侧均具粗横隔。蒴盖多呈半圆状平凸，稀呈喙状或不分化。蒴帽兜形，膨大具喙，稀冠形。孢子中等大小，平滑或具疣。

本科约有11个属，中国记录有5个属，云南有4属，16种，多为土生喜氮藓类，常见于林地上、林缘土坡上、田边地角及房前屋后，在山林火烧迹地上生长尤好。

分属检索表

1（2） 叶片覆瓦状排列，叶缘由狭长黄色细胞构成明显分化的狭边；中肋自叶尖成刚毛状突出…………………………………………………………………………… **3. 拟短月藓属 Brachymeniopsis**

2（1） 叶片四向散列，叶缘无分化边，或仅边缘细胞稍狭长，但不呈黄色；中肋不突出叶尖，或仅突出成小尖头。

3（4） 孢蒴较短宽，呈碗状或半圆球形，孢蒴台部小而不明显；蒴齿缺如…………………………………………………………………………………… **1. 立碗藓属 Physcomitrium**

4（3） 孢蒴较长，呈梨形或肾形，蒴台部较长而明显；蒴齿或多或少发育良好。

5（6） 孢蒴多立直，对称，环带缺如，蒴齿单层 ……………………………… **4. 梨蒴藓属 Entosthodon**

6（5） 孢蒴多弯曲下垂、垂倾或倾立，不对称，具环带，蒴齿两层，稀内层发育不良………………………………………………………………………………………… **2. 葫芦藓属 Funaria**

1. 立碗藓属 Physcomitrium （Brid.）Fuernr.

植物体细小，疏丛生，呈淡绿或深绿色。茎单生，短而直立。叶片柔薄，干时多皱缩，潮湿时往往倾立，呈长倒卵形、卵圆形、卵状或长舌状披针形，先端渐尖或急尖，多数不具分化边缘，或下部具不明显的分化边，叶上部边缘常具细齿，下部叶边多平滑；中肋粗壮，单一，长达叶尖或在叶先端稍下处消失，稀突出叶尖部；叶细胞排列疏松，呈不规则的方形或长方形，叶基部细胞稍长大，呈长方形或窄长方形，细胞壁薄。雌雄同株。蒴柄细长，顶生；孢蒴直立，对称，近于圆球形或短梨形，台部极短而粗；

环带由小形细胞组成而常存，或较阔大而自行卷落；无蒴齿；蒴盖平凸，呈盘形，或有时具或长或短的喙状尖，当蒴盖脱落后，孢蒴呈开口的碗状；蒴帽具直立长喙状尖头，幼时覆罩全蒴，成熟时下部分瓣成钟帽形，仅被覆蒴的上部，易脱落。孢子较大，常具粗疣或刺状突。

本属在世界各地均有分布，约90余种，多生于林地上、林缘土坡或山林之火烧迹地上，为喜氮藓类，故也常见于村落附近土地上。中国已记录有9种，云南有6种。

分种检索表

1（2）　叶片呈狭长的舌状披针形或线状披针形，叶缘上下均有锯齿…………………………………………………………………………………………… **1. 狭叶立碗藓 P. coorgense**

2（1）　叶片呈卵圆形，椭圆状卵圆形，倒卵圆形或长椭圆状披针形；叶边全缘或仅在叶片上中部具小圆齿，或具钝的锯齿。

3（4）　中肋长达叶尖稍下部消失 ……………………………………… **4. 日本立碗藓 P. japonicum**

4（3）　中肋长达叶尖，往往突出顶部形成小尖头。

5（8）　叶边上下部均几乎全缘。

6（7）　植物体极细小，高仅2—5毫米；中肋黄色，长达叶尖；蒴盖锥形，先端具短而圆的突起 ……………………………………………………………………… **3. 红蒴立碗藓 P. eurystomum**

7（6）　植物体中等大小，高8—14毫米；中肋绿色，长达叶尖且突出成小尖头；蒴盖锥形，先端具较细长的小尖头………………………………………………… **2. 江岸立碗藓 P. courtoisii**

8（5）　叶边上半部具细圆齿或钝的锯齿。

9（10）　植物体相当细小，高仅3—5毫米；叶片的上中及下部细胞均呈长方形或六角形 ……………………………………………………………………………… **5. 匐生立碗藓 P. repandum**

10（9）　植物体中等大小，高约8—15毫米；叶片中上部的细胞呈长椭圆状六角形或长方形，至叶基细胞则延伸呈狭长方形 ………………………………… **6. 中华立碗藓 P. sinensis-sphaericum**

1. 狭叶立碗藓（新拟）　图版147：1—7

Physcomitrium coorgense Broth.（1899）；P. L. Redfearn et al.（1989）；P. C. Wu（1992a）.

植物体极细小，疏丛生。茎短直立，单生，长约3—5毫米。茎下部的叶较短小而疏生，顶部的叶较长大而密集，叶片干燥时呈波状皱缩，潮湿时伸展，呈狭卵状或长舌状披针形，叶长约2.5—4.5毫米；先端渐尖，叶边上部或全部具粗齿，具1—2列狭长方形细胞组成的不太明显的分化边；中肋粗壮，单一，长达叶尖；叶基部细胞呈狭长方形，长宽约为110微米×30微米，向上细胞渐变短小，呈长方形或略带菱形，长宽约为40微米×15微米。雌雄同株。蒴柄纤细，长约5—15毫米，呈黄红色；孢蒴呈碗状，长约1毫米，口部直径约1.2毫米；蒴齿缺如；蒴盖盘状，顶部具短尖头。孢子大，圆球形，直径约22—26微米，孢子壁上具疣。

产景洪、勐腊、勐海；多生于海拔1000—1500米的林缘土坡、路边或沟边潮湿土地，或田边地角阴湿土壁上。广东也有分布。在印度西部及东北部大吉岭地区有分布。

本种植株特细小，叶片薄而狭长，干时呈波状皱缩，以及叶缘多具粗齿等特征，均

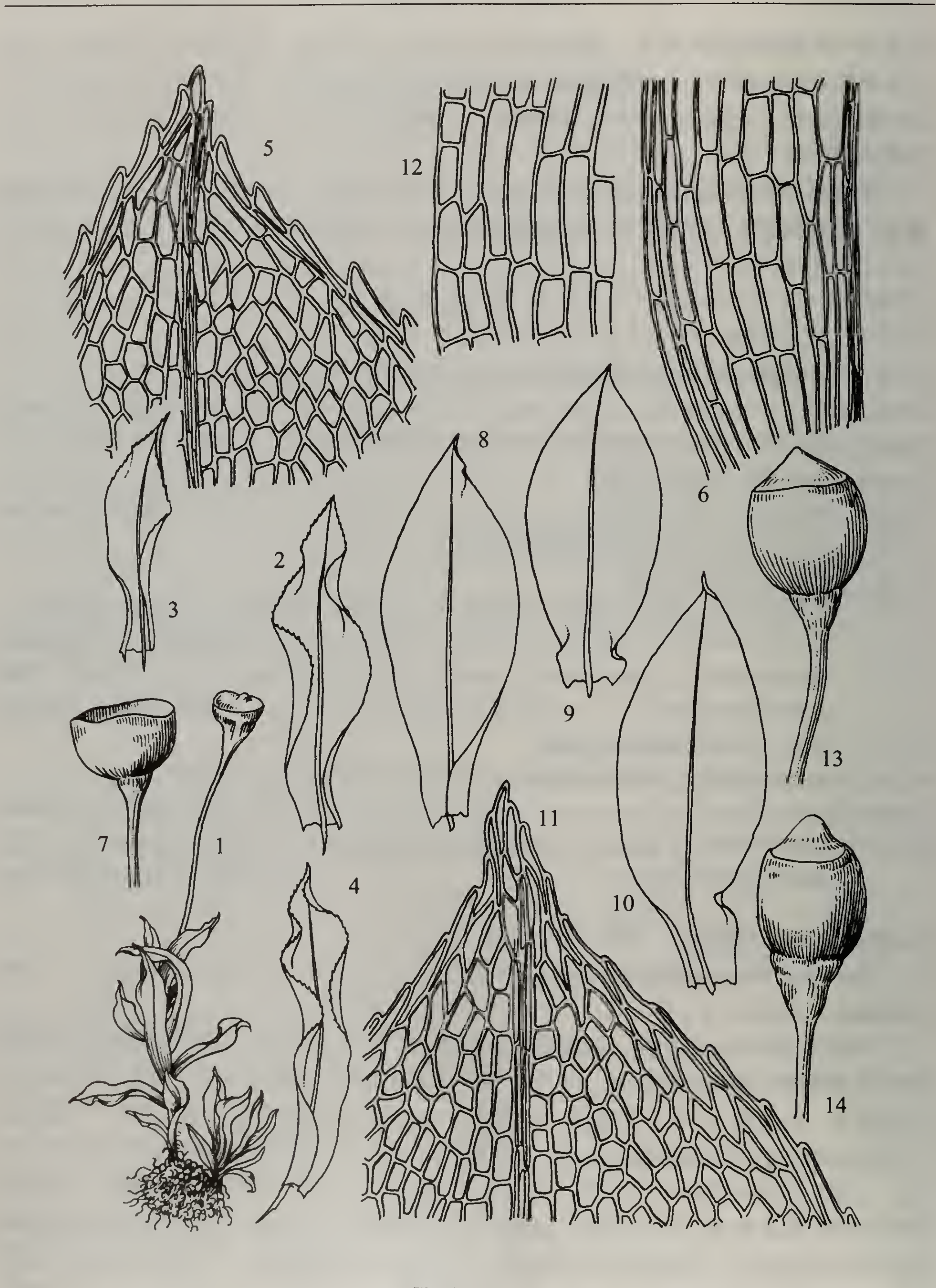


图 版 147

1—7. 狭叶立碗藓 Physcomitrium coorgense Broth.，1. 植物体（×7），2—4. 叶（×27），5. 叶先端细胞（×125），6. 叶基细胞(×125)，7. 孢蒴（×27）；8—14. 江岸立碗藓 P. courtoisii Par. et Broth.，8—10. 叶（×27），11. 叶先端细胞（×125），12. 叶基细胞（×125），13、14. 孢蒴（×27）。(张大成、吴锡麟绘)

易于区别于其他种类。本种在中国原仅云南有记录，最近发现在广东有新分布。

2. 江岸立碗藓 图版 147：8—14

Physcomitrium courtoisii Par. et Broth. (1909); P. C. Chen et al. (1963); D. K. Li et al. (1986); R. L. Hu et al. (1987); Q. W. Lin (1989).

植物体较大，稀疏丛生。茎单生，直立，全株高约 8—14 毫米。叶疏生，呈圆卵形或卵状披针形；先端渐尖，叶边全缘，叶基宽，且内卷；中肋单一，长达叶尖或稍突出；叶基部细胞长方形，向上细胞渐变短，呈短矩形或近于菱形，近叶边的细胞狭长，形成分化叶边。雌雄同株。蒴柄细长，长约 8—10 毫米，呈黄色；孢蒴呈碗状，长约 1 毫米左右，蒴口部直径 1.1—1.2 毫米；蒴齿缺如，蒴盖圆锥状，顶端具较细长的突起。

产怒江、维西、河口、金平；多生于海拔 1300—2000 米的潮湿的林地上、草地上、苗圃地上，以及沟边湿地上。辽宁、安徽、上海、江苏、浙江、湖南、江西、四川、贵州等省均有分布。本种为中国特有种。

3. 红蒴立碗藓 图版 148：1—7

尖叶立碗藓，广口立碗藓

Physcomitrium eurystomum Sendtn. (1841); P. C. Chen et al. (1963); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et al. (1976); Q. W. Lin (1989).

Gymnostomum acuminatum Schleich. (1821); *Physcomitrium acuminatum* (Schleich.) B.S.G. (1841); W. Wilson (1848); H. F. Hance (1873); C. Gao (1983, 1977); *Physcomitrium savatieri* Besch. (1893); *Physcomitrium spurio-acuminatum* Dix. (1934); C. Cao (1977); X. L. Bai (1987); B. G. Zhong et al. (1989, 1990a); *Physcomitrium higoense* Sak. (1953).

植物体直立，不分枝，稀疏或稍密集丛生，高约 2—5 毫米，鲜绿色或黄绿色，基部密被褐色假根。叶多集于先端呈莲座状簇生；叶片呈长卵圆形或长椭圆形，茎下部的叶较小，约 1.5 毫米×0.8 毫米；茎先端的叶较长大，约 4 毫米×1.3 毫米，叶片先端渐尖，叶边全缘，中肋带黄色，长达叶尖；叶片中部细胞呈长六角形或长椭圆状六角形，长宽约为 54—65 微米×35—42 微米；蒴柄细长，约 5—11 毫米，呈浅黄至红褐色；孢蒴呈球形或椭圆状球形；蒴台部短；蒴盖呈锥形，顶部圆突，裂开后蒴口较小，呈罐口形；蒴帽钟形，下部往往瓣裂，先端具细长尖头．孢子呈不规则圆球形，直径约 25—30 微米，外壁深褐色，密被细的刺状突起。

产贡山、福贡、昆明、安宁、河口、金平；多生于海拔 1000—2000 米的潮湿土地上，在山林、沟谷边、农田边，以及庭院内土壁阴湿处均可见。广泛分布于黑龙江、内蒙古、河南、新疆、山东、安徽、江苏、上海、四川、重庆、福建、台湾、广东、香港、贵州、西藏等地。印度、日本、俄罗斯（远东地区）、中亚、欧洲及非洲等地均有分布。

4. 日本立碗藓 图版 148：8—16

Physcomitrium japonicum (Hedw.) Mitt. (1891); V. F. Brotherus in H. Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963).

Gymnostomum japonicum Hedw. (1801); *Physcomitrium subeurystomum* Card.

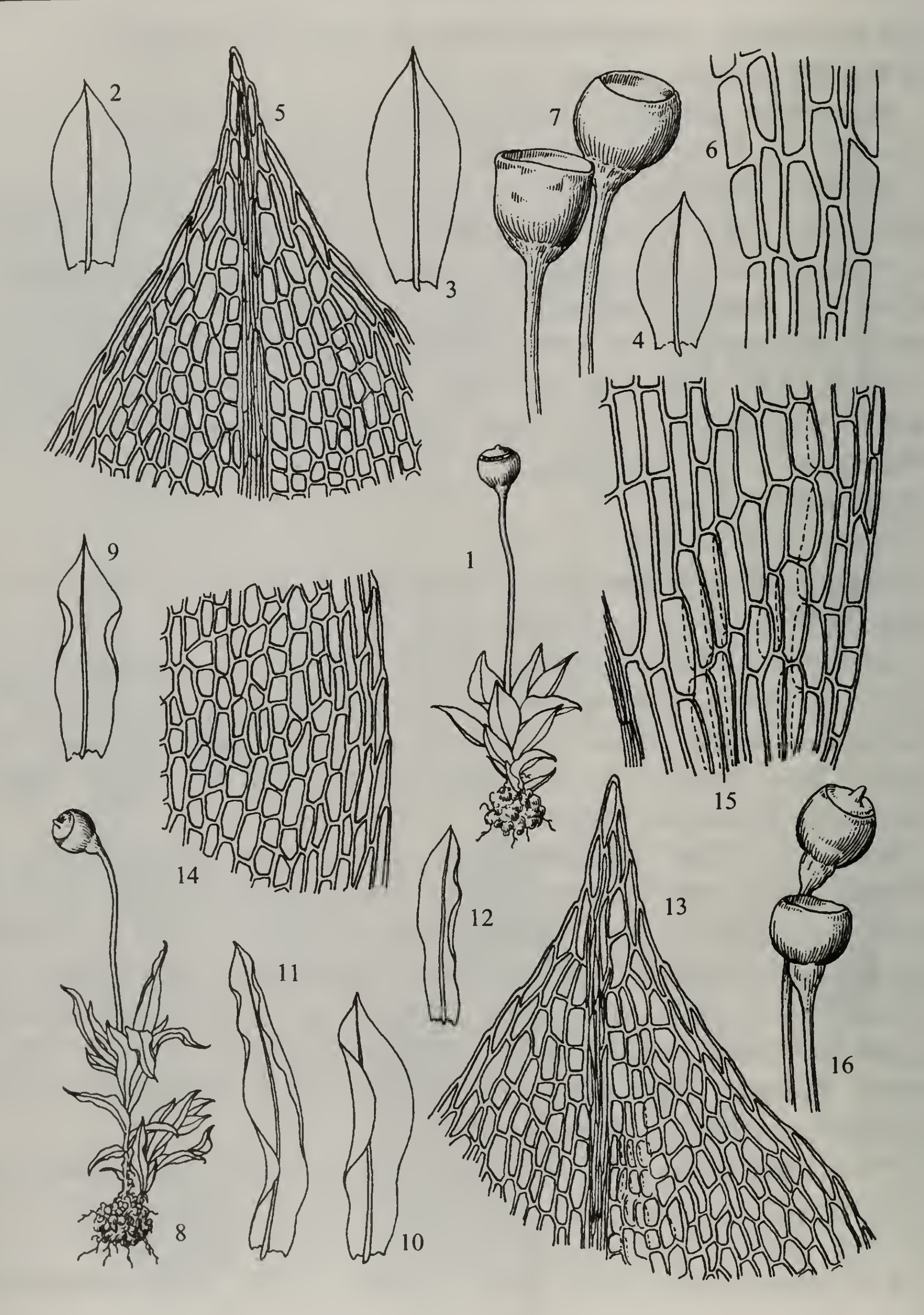


图 版 148

1—7. 红蒴立碗藓 Physcomitrium eurystomum Sendtn.，1. 植物体（×7），2—4. 叶（×27），5. 叶先端细胞（×125），6. 叶基细胞（×125），7. 孢蒴（×27）；8—16. 日本立碗藓 P. japonicum (Hedw.) Mitt.，8. 植物体（×7），9—12. 叶（×27），13. 叶先端细胞（×125），14. 叶中部细胞（×125），15. 叶基细胞（×125），16. 孢蒴（×27）。(张大成、吴锡麟绘)

(1905); J. Cardot (1905); H. Sasaoka (1928c); E. Ihsiba (1935); C. M. Kuo et al. (1987a); *P. longifolium* Sak. (1932); C. M. Kuo et al. (1987); E. Ihsiba (1935); *P. nipponense* Sak. (1983).

植物体稀疏丛生，高约1厘米左右，呈鲜绿或黄绿色。茎直立，长约3—6毫米，单生，稀分枝，叶呈长椭圆形或椭圆状披针形，其长宽约为4毫米×1毫米，先端渐尖，叶边全缘；中肋单一，粗壮，多在叶尖稍下处消失，稀长达叶尖；叶中部细胞薄壁，呈长方形或菱形，长宽约为50—70微米×25—35微米；叶先端细胞较短小，呈长椭圆状六角形或菱形；叶边2—3列细胞较狭长，呈狭长菱形或线形，往往呈黄色；叶基细胞呈不规则的长方形，长宽约为80—110微米×20—35微米。蒴柄较粗壮，直立或稍弯曲，长约1.5—3厘米，呈红褐色。孢蒴呈暗褐色，半球形，直径约0.7—0.9毫米，台部短而不明显。蒴盖锥形，仅具小尖头，高约0.3—0.35毫米；蒴帽钟形，下部多瓣裂，先端具细长尖头，长约1.2毫米，孢子呈暗褐色，不规则圆形，直径约25—35微米，表面密被细的刺状突起。

产绿春、元阳、河口；在海拔700—1000米山谷地区，多生于林缘及路边土壁上、田边地角土坡上，也见于较潮湿的砖墙及石壁上。黑龙江、安徽、江苏、上海、湖北、湖南、四川、福建、台湾、广东、香港及广西等地均有分布。印度、日本、朝鲜及菲律宾等国也有分布。

5. 匐生立碗藓 图版149：1—9

Physcomitrium repandum (Griff.) Mitt. (1859); E. Bescherelle (1892); P. C. Chen et al. (1963).

Gymnostomum repandum Griff. (1842).

植物体细小，茎直立，不分枝，高约3—5毫米，叶片潮湿时直立伸展，干燥时弯曲且皱折，呈卵状披针形或匙状披针形，长约1.8—2毫米，宽约0.3毫米，先端渐尖；叶边中下部往往内卷，全缘，上部边缘有细锯齿；中肋粗壮，长达叶尖；叶基部细胞呈不规则的长方形，长40—50微米，宽约30微米；叶上部细胞分化不大，呈长方形或六角形，长约35—38微米，宽约24—27微米，叶缘细胞则较狭长。蒴柄呈红褐色，长约5毫米；孢蒴呈陀螺形，红褐色，长约1.5毫米，蒴台部较短，蒴口部宽大，直径约2毫米；蒴盖呈圆锥形，先端具短的凸起；蒴帽兜形，基部有3—4裂瓣。孢子呈不规则圆形，褐色，具疣，直径约25微米。

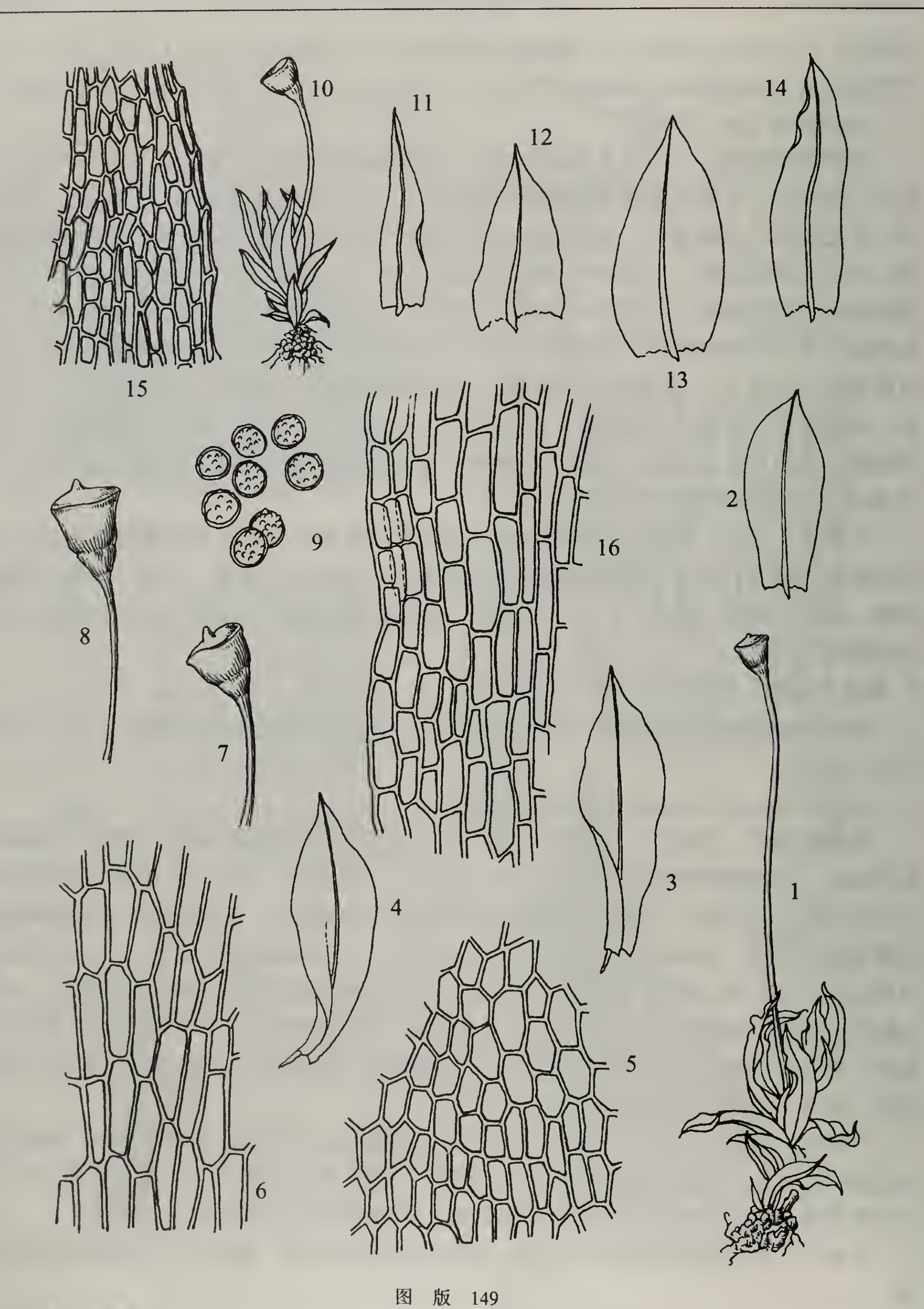
产昆明、呈贡、安宁、云县、凤庆、施甸等地；多生于海拔1200—2000米地区的田边地角湿土上，也见于苗圃、林地及林缘或沟边土壁及石壁上。江苏、重庆、四川、广东等地有分布。印度、尼泊尔（模式产地）及越南等国也有分布。

本种以往在中国仅报道产于云南，此次研究发现江苏、重庆及广州等地均有新分布。

6. 中华立碗藓（新拟） 图版149：10—16

Physcomitrium sinensis-sphaericum C. Mull. (1898); C. Mueller (1896); E. Levier (1906); V. F. Brotherus in Hand.-Mazz. (1929); C. Y. Yang (1936).

植物体疏丛生，呈黄绿色，高8—10毫米。叶集生茎上部，呈卵圆状披针形，或长



图版 149

1—9. 匐生立碗藓 Physcomitrium repandum (Griff.) Mitt.，1. 植物体（×7），2—4. 叶（×27），5. 叶先端细胞（×125），6. 叶基部细胞（×125），7、8. 孢蒴（×27），9. 孢子（×325）；10—16. 中华立碗藓 P. sinensi-sphaericum C. Muell.，10. 植物体（×7），11—14. 叶（×27），15. 叶近先端细胞（×125），16. 叶基部细胞（×125）。(张大成、吴锡麟绘)

椭圆状披针形，长1—1.5毫米，宽0.3—0.5毫米，叶先端渐尖，叶边下部全缘，中上部有明显的锯齿；中肋长达叶尖，往往具突出的小尖头；叶中上部细胞呈不规则长方形，长15—20微米，宽6—8微米，下部细胞呈狭长方形，长25—32微米，宽10—13微米，近叶边细胞特狭长，往往呈菱形至线形，长约45微米，宽约4微米。蒴柄红黄色，长约2—4毫米，孢蒴红褐色，呈高脚杯状陀螺形，长1—1.2毫米，口部直径约0.7—1毫米。有明显的蒴台部。

产嵩明、宜良、昆明、呈贡、安宁等县；多生于海拔1500—2500米的潮湿林地、草地、路边土壁及土墙上。中国特有种。

本种以往在中国的记录仅限于陕西（模式产地）、江苏及云南三省，作者近期广泛研究有关标本，发现在黑龙江、上海、浙江及四川等省市均有新分布出现。

2. 葫芦藓属 **Funaria** Hedw.

植物体1—2年生，矮小丛集土生藓类。茎短而细。叶多丛集成芽苞形，叶片卵圆形、舌形、倒卵圆形、卵状披针形或椭圆状披针形，先端渐尖或急尖，边缘平滑或具微齿；中肋至顶或稍突出，少数在叶尖稍下处即消失；叶细胞呈长方形或椭圆状菱形，至叶基处细胞稍狭长，有时叶缘细胞呈狭长方状线形，构成明显分化的边缘。雌雄同株，雄器苞呈花苞形，顶生；雌器苞生于雄器苞下的短侧枝上，当雄枝萎缩后即成为主枝。孢蒴长梨形，对称或不对称，往往弯曲呈葫芦形，直立或垂倾，大多具明显台部。蒴齿两层、单层或缺如；齿片呈狭长披针形，黄红色或棕红色，向左斜旋；内齿层等长或略短，黄色，具基膜或有时缺如，齿条与齿片相对着生。蒴盖圆盘状，平顶或微凸，稀呈钝端圆锥体形，一般无疣。蒴帽往往呈兜形而膨大，先端具长喙，薄而平滑。孢子圆球形，棕黄色，外壁具细密疣或粗疣。

本属约有180余种，除极寒冷地区外，世界各地均有分布，中国有8种，云南现知有7种。

分种检索表

1（4）　孢蒴下垂或垂倾。
2（3）　孢蒴台部长，蒴口大，外齿层齿片具横节；叶片较宽大（约5毫米×1.8毫米）…………………………………………………………………… **3. 葫芦藓 F. hygrometrica**
3（2）　孢蒴台部短，蒴口小，外齿片不具横节，叶片较短小（约0.7毫米—2毫米）…………………………………………………………………… **5. 小口葫芦藓 F. microstoma**
4（1）　孢蒴直立或倾立。
5（6）　孢蒴直立；叶片先端细长渐尖 ………………………………… **2. 纤细葫芦藓 F. gracilis**
6（5）　孢蒴倾立；叶片先端宽，急尖或渐尖。
7（10）　叶片多狭长，呈卵圆状或线状披针形，稀呈椭圆形；中肋长达叶尖。
8（9）　叶异型，茎中上部叶片呈线状披针形，先端较钝；茎基部叶片呈椭圆形 …………………………………………………………………… **7. 中华葫芦藓 F. sinensis**

9 (8) 叶片同型，均成卵状或三角状披针形，先端狭长渐尖，具锐尖头 ………………………………………………………………………………………… 1. 狭叶葫芦藓 F. attenuata

10 (7) 叶片多短宽，呈椭圆形、卵圆形或倒卵圆形；中肋多在叶尖稍下部即消失。

11 (12) 叶片先端宽，往往急尖；中肋均在叶尖稍下处消失 …………… 4. 日本葫芦藓 F. japonica

12 (11) 叶片先端狭长，往往渐尖具细长尖头；中肋多长达叶尖，稀在叶尖下即消失 ………………………………………………………………………………………… 6. 刺边葫芦藓 F. muehlenbergii

1. 狭叶葫芦藓 图版 150：1—6

Funaria attenuata (Dicks.) Lindb. (1870); X. J. Li (1985); R. L. Hu et al. (1981); T. Koponen et X. J. Li (1992).

Bryum attenuatum Dicks. (1801); *Funaria templetonii* Sm. (1813); R. L. Hu et al. (1981); *Entosthodon attenuotus* (Dicks.) Bryhn (1908); T. Koponen et X. J. Li (1992).

植物体矮小，高约 1.5—2 厘米。茎直立，短而细，长约 4—5 毫米。叶干时卷曲，多呈拳卷状，湿时开展倾立，基部宽，向上渐狭，呈卵状披针形，或狭长三角状披针形，叶片长 1.8—2 毫米，宽 0.3—0.5 毫米；先端渐尖，叶边全缘；中肋强劲，长达叶尖，往往突出短尖头；叶细胞呈长方形，长 65—75 微米，宽 15—26 微米，基部细胞稍狭长，长约 78—95 微米，宽 20—26 微米。雌雄同株异苞。蒴柄细长，呈禾秆色；孢蒴直立或倾立，呈梨形，长约 1.5—2 毫米，多少不对称，壶部较粗大，台部稍细，无明显台部分化，干时蒴壁具明显皱纹；环带发育；蒴盖呈圆盘状，先端稍突起；蒴齿双层，外齿片具横节，内齿层基膜低。蒴帽风兜形，先端具短喙状尖头。

产丽江、维西、昆明、呈贡、安宁、景洪（勐养）、勐海、勐腊等地；生于海拔 600—2500 米的林缘路边土壁上，房前屋后土墙壁上，田边地角或苗圃地上。分布于黑龙江、吉林、北京、陕西、江苏、浙江、江西、四川、福建、海南、西藏等地。巴基斯坦、欧洲、北非及北美洲均有分布。

2. 纤细葫芦藓 图版 150：7—12

Funaria gracilis (Hook. f. et Wils.) Broth. (1903); X. J. Li (1985).

Entosthodon gracilis Hook. f. et Wils. (1854).

植物体纤细，疏丛生，高约 1.5—1.7 厘米。茎直立，长 2—3 毫米。叶集生茎顶部，干时皱缩，湿时开展，呈卵圆形或卵状披针形，长 2.2—3 毫米，宽 1.2—1.5 毫米，先端渐尖，叶边全缘；中肋长达叶尖，或在叶尖稍下部即消失；叶细胞薄壁，呈长方形或带椭圆状菱形，长 50—70 微米，宽 16—20 微米；叶基细胞特大呈狭长方形，长 700—850 微米，宽 30—40 微米。雌雄同株异孢，蒴柄直立，呈黄红色，长约 6—11 毫米；孢蒴直立，对称，呈倒梨形，黄棕色，长 1.4—2 毫米，直径约 1 毫米，干时有纵槽，湿时光滑；蒴口小，直径约 0.5 毫米；台部短而不明显，具气孔；蒴盖平凸，具环带；外齿片具明显横节，内齿层退化，仅具基膜。蒴帽钟状风兜形，先端具长喙状尖头。

产宾川、洱源、大理及南涧等地；往往生于 2000—3200 米林地土壤上、土壁上或土墙上。西藏东南部有分布。澳大利亚及新西兰等地也有分布。

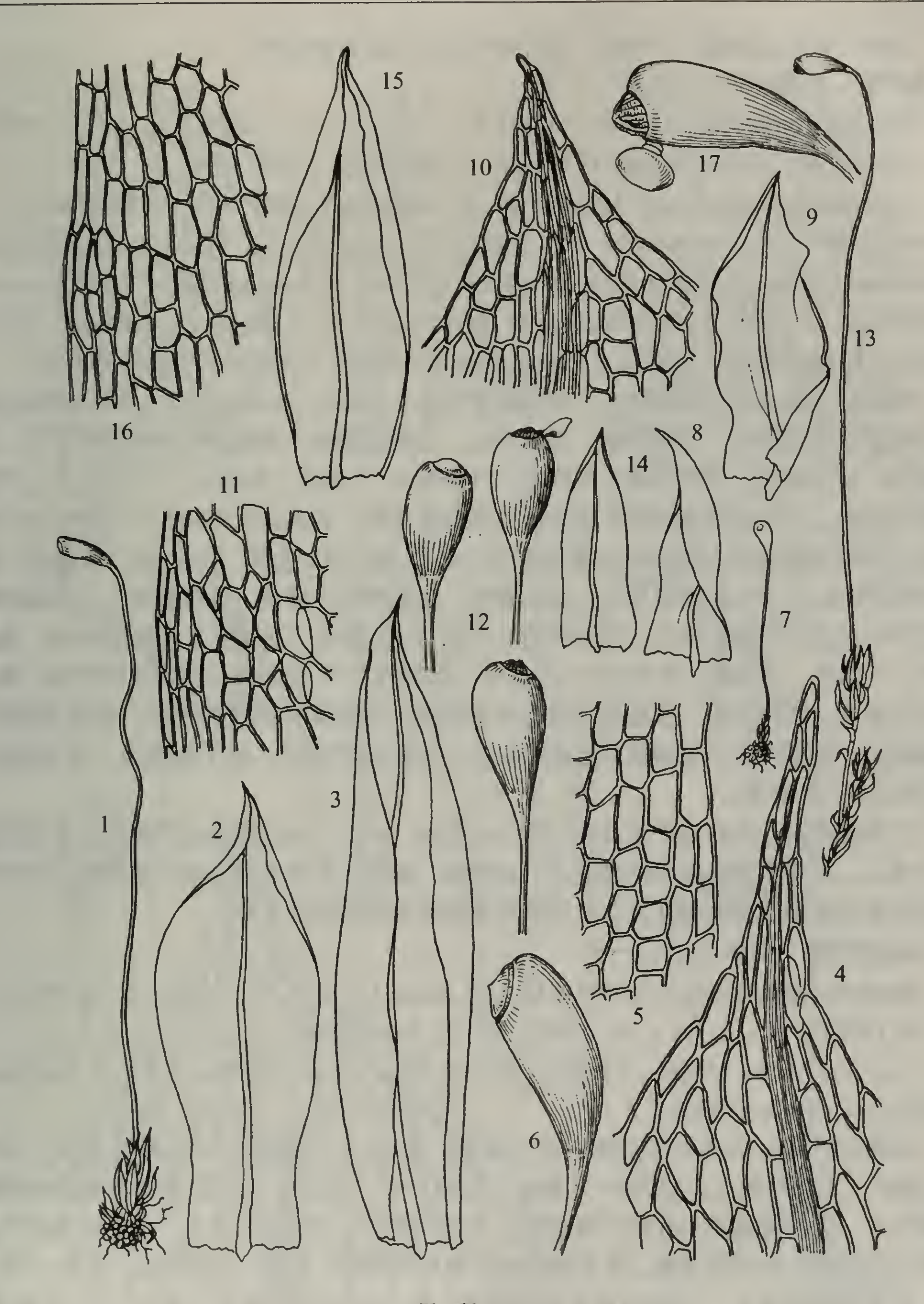


图 版 150

1—6. 狭叶葫芦藓 Funaria attenuata (Dicks.) Lindb., 1. 植物体 (×3), 2、3. 叶 (×20), 4. 叶先端细胞 (×160), 5. 叶基部细胞 (×160), 6. 孢蒴 (×13); 7—12. 纤细葫芦藓 F. gracilis (Hook. f. et Wils) Broth., 7. 植物体 (×3), 8、9. 叶 (×20), 10. 叶先端细胞 (×160), 11. 叶基部细胞 (×160), 12. 孢蒴 (×13); 13—17. 葫芦藓 F. hygrometrica Hedw., 13. 植物体 (×3), 14、15. 叶 (×20), 16. 叶中部细胞 (×160), 17. 孢蒴 (×13)。(张大成、吴锡麟绘)

本种中国原仅报道产于西藏，此次研究发现云南有新分布。

3. 葫芦藓 图版 150：13—17

Funaria hygromitrica Hedw. (1801); P. C. Chen et al. (1963); X. J. Li (1985); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. L. Bai et al. (1996).

F. calvescens Schwaegr. (1816); V. F. Brutherus (1929a); X. J. Li (1963); E. Levier (1906); C. M. Kuo et al. (1987a); *F. hygromitrica* Hedw. var. *calvescens* (Schwaegr.) Ment. (1839); V. F. Brotherus (1929a); E. Levier (1906); P. J. Lin et al. (1992); C. M. Kuo et al. (1987a); B. Y. Yang et al. (1964); *F. leptopoda* Griff. (1842); E. Bescherelle (1892); *F. globicarpa* C. Muell. (1898); E. Levier (1906).

植物体丛集或成大面积散生，呈黄绿带红色。茎长 1—3 厘米，单一或自基部分枝。叶往往在茎先端簇生，干时皱缩，湿时倾立，呈阔卵圆形，卵状披针形或倒卵圆形，先端急尖，叶边全缘，两侧边缘往往内卷，叶长约 4—5 毫米，宽约 1.2—1.8 毫米；中肋至顶或突出；叶细胞薄壁，呈不规则长方形或多边形，长约 40—70 微米，宽约 35—42 微米，向基部细胞增大且延伸成狭长方形，长约 90—145 微米，宽约 40—45 微米。雌雄同株异苞，发育初期雄苞顶生，呈花蕾状，雌苞则生于雄苞下的短侧枝上，当雄枝萎缩后即转成主枝。蒴柄细长，淡黄褐色，长约 2—5 厘米。下部直立，先端弯曲；孢蒴梨形，不对称，多垂倾，长约 3—4.5 毫米，直径约 1.5—2 毫米，具明显的台部，蒴壁干时有纵沟；蒴齿两层，外齿片与内层齿条对生，均呈狭长线状披针形。蒴盖圆盘状，顶端微凸。蒴帽兜形，先端具细长喙状尖头，形似葫芦瓢状。孢子圆球形，黄色透明，直径约 15—20 微米。

产全省各县，在各地平原及高山均为习见种。多生于田边地角或房前屋后富含氮肥的土壤上，亦多见于林间火烧迹地上，在林缘、路边、土地上及土壁上也常见；在中国南北各地的平原及山地均有分布。为世界各洲均有分布的泛生种。

4. 日本葫芦藓 图版 151：1—8

Funaria japonica Broth. (1900); C. C. Chuang (1973); M. J. Lai et al. (1976); X. L. Bai (1987); R. L. Hu et al. (1981); S. H. Lin (1988).

Funaria mutica Broth. (1929); C. M. Kuo et al. (1987a); V. F. Bortherus (1929b); E. Ihsiba (1935).

植物体纤细，疏丛生。茎短，直立单生，长约 3—5 毫米。茎下部叶较小，长约 1.5 毫米，上部叶较大，长约 2—3 毫米，宽约 1—1.2 毫米，叶片呈椭圆状披针形或卵状披针形，先端宽急尖，叶边下部全缘，上部具微齿；中肋细，黄色，长达叶尖稍下部即消失，叶中上部细胞薄壁，呈长方形或不规则多角形，长 50—68 微米，宽 20—28 微米；叶边细胞较狭长；叶基细胞呈狭长方形，长约 60—105 微米，宽约 25—48 微米。雌雄同株异苞。蒴柄细，长约 20—23 毫米，直径约 0.5 毫米，呈红褐色。孢蒴呈梨形，不对称，倾立，长约 1.6—2 毫米，直径约 0.8—1.2 毫米，具明显的台部，蒴口较小，直径约 0.5—0.6 毫米。环带缺如。蒴盖锥形，先端略突出。蒴齿两层，外齿片呈线状披针形，长约 0.35 毫米，呈红褐色，具明显的横脊。孢子黄褐色，圆球形，直径约 20—25 微米，外壁密被疣状突。

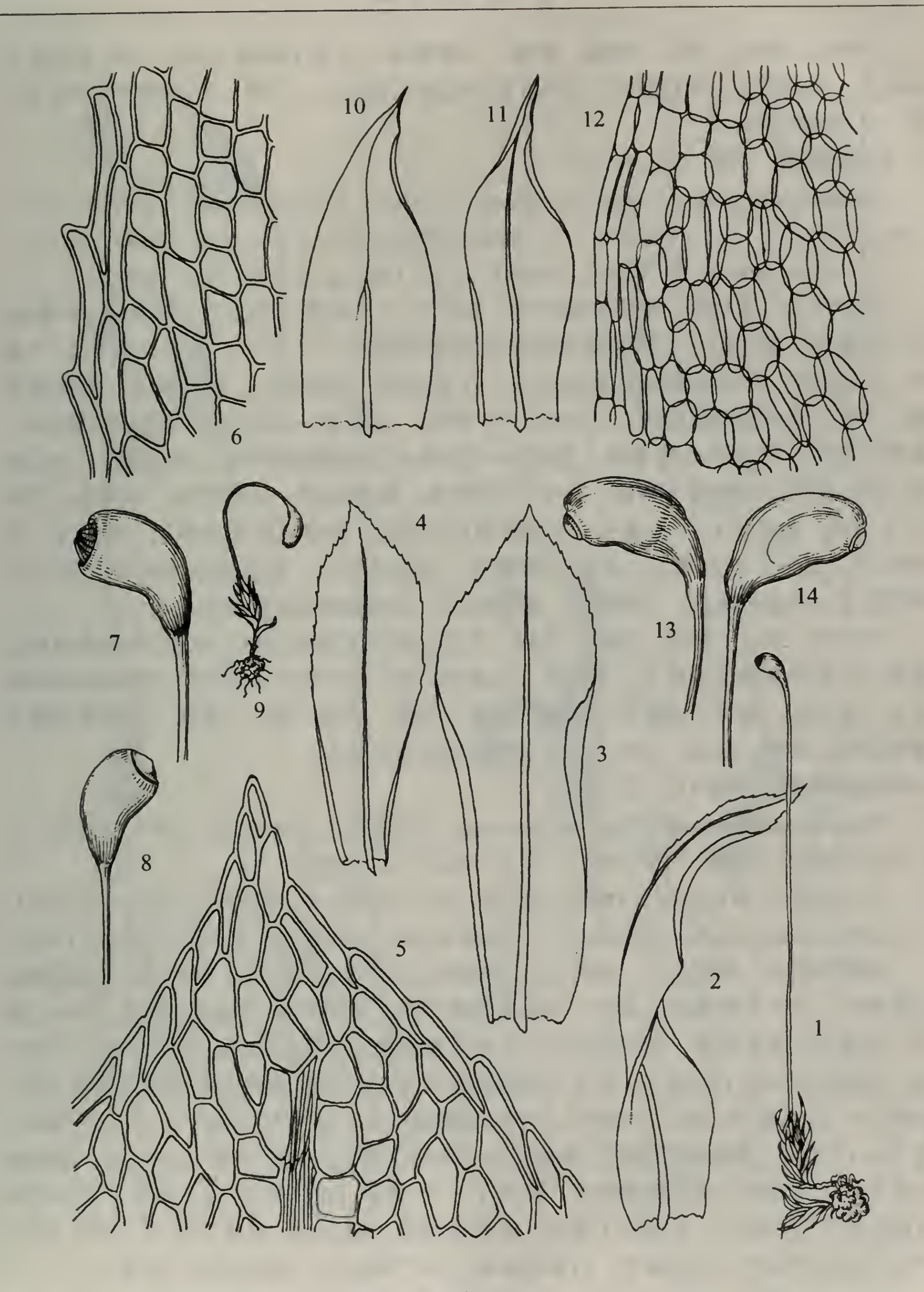


图 版 151

1—8. 日本葫芦藓 Funaria japonica Broth., 1. 植物体（×3），2—4. 叶（×28），5. 叶先端细胞（×210），6. 叶中部细胞（×210），7、8. 孢蒴（×13）；9—14. 小口葫芦藓 F. microstoma Bruch. ex Schimp., 9. 植物体（×3），10、11. 叶（×28），12. 叶中部细胞（×210），13、14. 孢蒴（×13）。（张大成、吴锡麟绘）

产丽江、维西、剑川、洱源、漾濞、大理等县；多见于海拔2000—2800米地区的林地上，岩面薄土上或石隙处，也见于温泉边或水草地上。吉林、四川及台湾等省有分布。日本也有分布。

5. 小口葫芦藓 图版151：9—14

Funaria microstoma Bruch. ex Schimp.（1840）；V. F. Brotherus（1929b）；P. C. Chen（1955）；X. J. Li（1985）；J. C. Zhao（1993c）；B. C. Tan et al.（1995）.

F. submicrostoma C. Muell.（1879）；P. C. Chen et al.（1963）.

植物体小，疏丛生，褐绿带棕红色，高约2—2.5厘米。茎单生，长约5—8毫米。叶干时皱缩，湿时倾立，呈卵圆状披针形或倒卵圆形，长2—3.5毫米，宽0.7—1毫米，先端渐尖，顶部具单细胞的细尖头，叶边全缘；中肋单一，长达叶尖；叶细胞薄壁，呈长方形或椭圆状矩形，长约75—90微米，宽约20—32微米，叶基部细胞伸长，呈狭长方形，长130—150微米，宽约26—35微米。雌雄同株异苞，蒴柄细长，呈棕黄色，往往扭曲，先端向下弯曲，长15—20毫米。孢蒴垂倾，呈倒梨形，不对称，长约2—3毫米，直径约1—1.2毫米，台部较短且不明显，蒴壁具明显的纵沟，蒴口小，直径约3—4毫米；蒴齿双层，外齿片无横节，内齿片短小，其长度仅为外齿片的1/2。环带发育。蒴盖圆盘状，先端微突。蒴帽兜形，先端具细长喙状尖头。

产中甸、丽江、维西、昆明、呈贡、安宁；多生于海拔2000—4000米的高寒地区林地，但在平原地区林地上、草地上、土坡或岩壁上均可生长，还可生于树基或林间倒木上。黑龙江、吉林、内蒙古、新疆、陕西、安徽、上海、四川、重庆、贵州及西藏等地有分布。印度、欧洲、北美、北非及澳大利亚均有分布。

6. 刺边葫芦藓 图版152：7—12

Funaria muchlenbergii Turn. in Schwaegr.（1816）；C. Gao et al.（1977，1983）；X. L. Bai（1987）；Q. W. Lin（1989）；B. C. Tan et al.（1995）.

F. calcarea Wahlenb.（1806）；Q. W. Lin（1989）；*F. hibernica* Hook.（1817）；*F. mediterranea* Lindb.（1863）；*F. dentata* Crom.（1963）；P. C. Chen et al.（1963）.

植物体细小，稀疏丛生，高约2.5—5毫米。茎单生，细而短。叶多集生于茎先端，呈莲座状，叶片呈椭圆状、卵状、或倒卵状披针形，长约1.2—3毫米，宽约0.5—1毫米，先端多为狭长渐尖，成芒状尖头，叶边下部全缘，上部具微齿；中肋粗壮，长达叶尖，少数在叶尖稍下即消失。叶上中部细胞呈长方形，不规则椭圆状或多角状长方形，长约10—13.5微米，宽7—9微米，叶基细胞较长大，呈狭长方形，长18—22微米，宽13—15微米，胞壁薄而透明。雌雄同株，蒴柄红褐色，长约0.8—1.5毫米。孢蒴倾立或平列，不对称，呈不规则梨形，长约1.2—2毫米，直径约1—1.2毫米，具长而明显的台部，蒴口特大，直径约1毫米。蒴盖圆盘状，稍凸出。环带不分化。蒴齿双层；外齿片狭长披针形，呈红褐色；内齿层很短。孢子圆球形，直径约20—30微米。

产中甸、维西、福贡、丽江、宾川、普洱及思茅地区；多生于海拔2000—3000米地区的林地上，也常见于路边、溪边土坡上，或生于岩缝及墙壁上。吉林、辽宁、山西、陕西、新疆、江苏、四川、重庆及贵州等地均有分布。俄罗斯（远东地区）、欧洲及北美洲也都有分布。

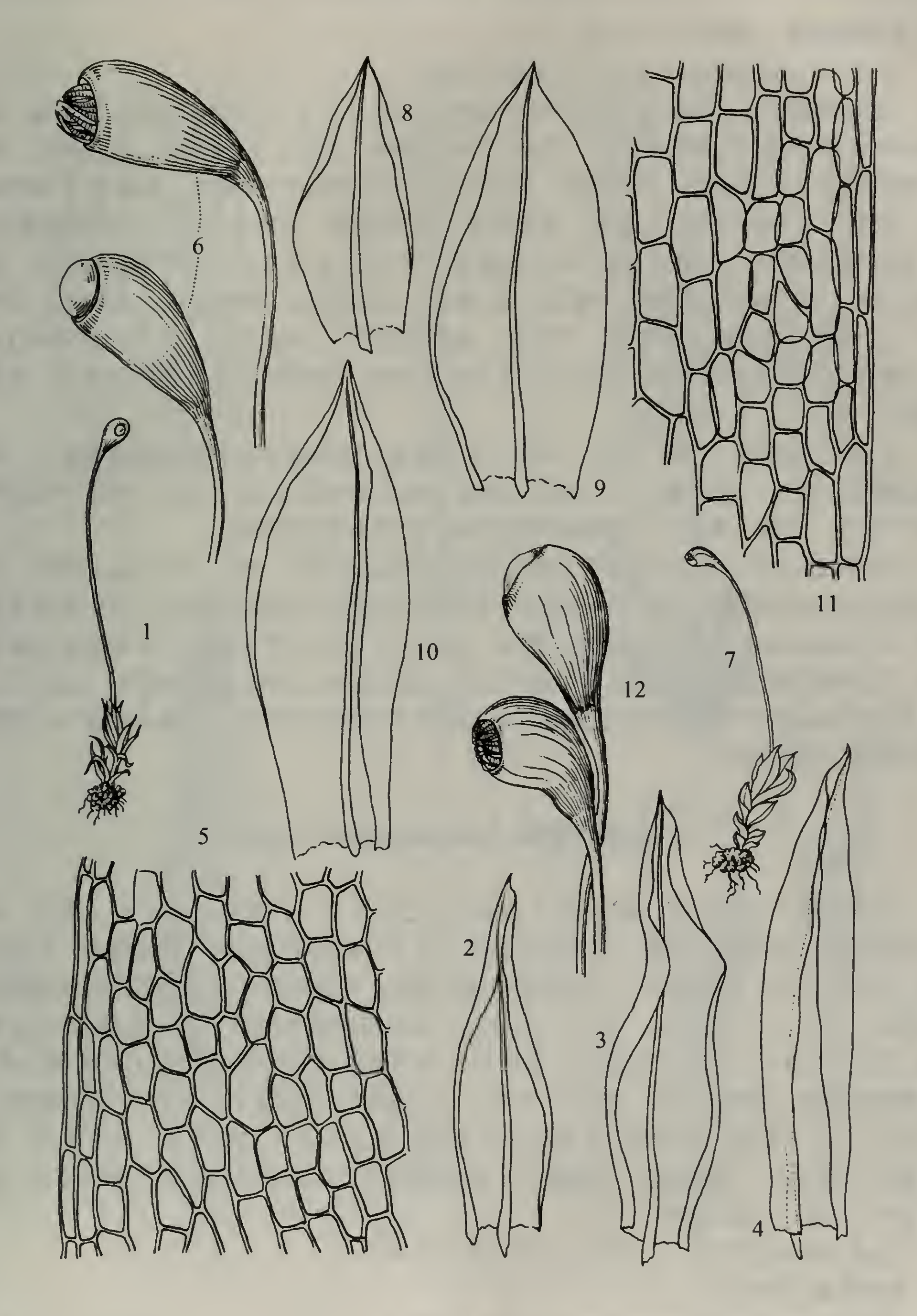


图 版 152

1—6. 中华葫芦藓 Funaria sinensis Dix.，1. 植物体（×3），2—4. 叶（×28），5. 叶中部边缘细胞（×210），6. 孢蒴（×13）；7—12. 刺边葫芦藓 F. muchlenbergii Turn in Schwaegr.，7. 植物体（×3），8—10. 叶（×28），11. 叶中部细胞（×210），12. 孢蒴（×13）。(张大成、吴锡麟绘)

7. 中华葫芦藓 图版 152：1—6

Funaria sinensis Dix. in C. Y. Yang (1936).

植物体疏丛生，黄绿色，高约 4—7 毫米。茎单生，直立。叶多集生于茎先端，顶部的叶片较狭长，呈线状披针形，长约 2.5—3 毫米，宽约 0.5—1 毫米，先端渐尖，有时略呈兜形，叶边全缘；中肋粗壮，长达叶尖；茎下部的叶较短宽，呈卵圆形或椭圆形，长约 1.5 毫米，宽约 1 毫米，先端急尖，叶边全缘，中肋长达叶尖。叶细胞薄壁，呈长方形或椭圆状长方形，长约 40—65 微米，宽 13—26 微米，叶基部细胞较长大，呈狭长方形，长 102—120 微米，宽 26—40 微米。雌雄同株。蒴柄细长，黄红色，长约 2—3.5 厘米。孢蒴倾立或平展，不对称，呈梨或肾形，长约 2.2—4 毫米，直径约 1—1.2 毫米；台部分化不明显；蒴口大，直径约 1 毫米。蒴齿双层。蒴盖呈圆盘状，顶部微凸。

产贡山、福贡、大理、个旧、元阳、金平等地；在海拔 900—2500 米的林地上、林缘或路边土壁上、岩面薄土上、洞边、墙边土地上均可见生长。吉林、河北（模式产地）、陕西、甘肃、浙江、江西等省均有分布。本种为中国所特有。

本种原为王启无 1933 年在河北所采标本（Wang 1103），经 H. N. Dixon 研究，于 1936 年在杨承元所著："An Enumeration of Moss-Flora in Chihli Province" 文中发表为新种，即 Funaria sinensis，但仅报道了裸名，未写拉丁描述，更未附图。作者也未见原标本，仅参照陈邦杰教授据 1933 年王启无 1103（模式标本）所绘的简要草图，鉴定了以上有关标本，并作了补充描述及绘图。由于研究了全国有关标本，发现本种实为一能区别于其他种类的好种。

3. 拟短月藓属 Brachmeniopsis Broth.

植物体矮小，疏丛生，高约 4—6 毫米。茎直立，单一，短小，长不及 1 毫米，基部疏生假根。叶在茎上密集，呈覆瓦状排列，叶片呈卵圆状披针形，先端渐尖，叶边全缘，边平直不卷；中肋粗壮，自叶尖突出成芒刺状；叶细胞薄壁，上部细胞呈长椭圆状多边形，长约 21—40 微米，宽 12—14 微米，向基部细胞渐成长方形，长约 45—60 微米，宽约 16 微米，边缘细胞狭长，呈线状长方形，形成不明显分化的无色透明边缘。雌雄异胞同株。蒴柄黄红色，粗壮，长约 2—2.5 毫米；孢蒴直立，对称，呈长倒卵形，长约 1.2—1.5 毫米，直径约 0.7 毫米，台部短，壁上气孔为单细胞型。胚带永存。蒴齿缺如。蒴盖小，呈圆锥形，先端钝凸。蒴帽钟帽状，仅覆罩胞蒴上部，平滑无毛。孢子黄色，球形，平滑无疣。

本属为中国所特有，仅 1 种，产于云南丽江地区。

1. 拟短月藓 图版 153：1—9

Brachymeniopsis gymnostoma Broth. (1929); P. C. Chen. et al. (1963); P. C. Wu (1984, 1992b).

种的特征同属所列。

产丽江郊区，低洼草地，钙质土上。海拔 2800 米，1916 年 9 月 25 日，Handel-

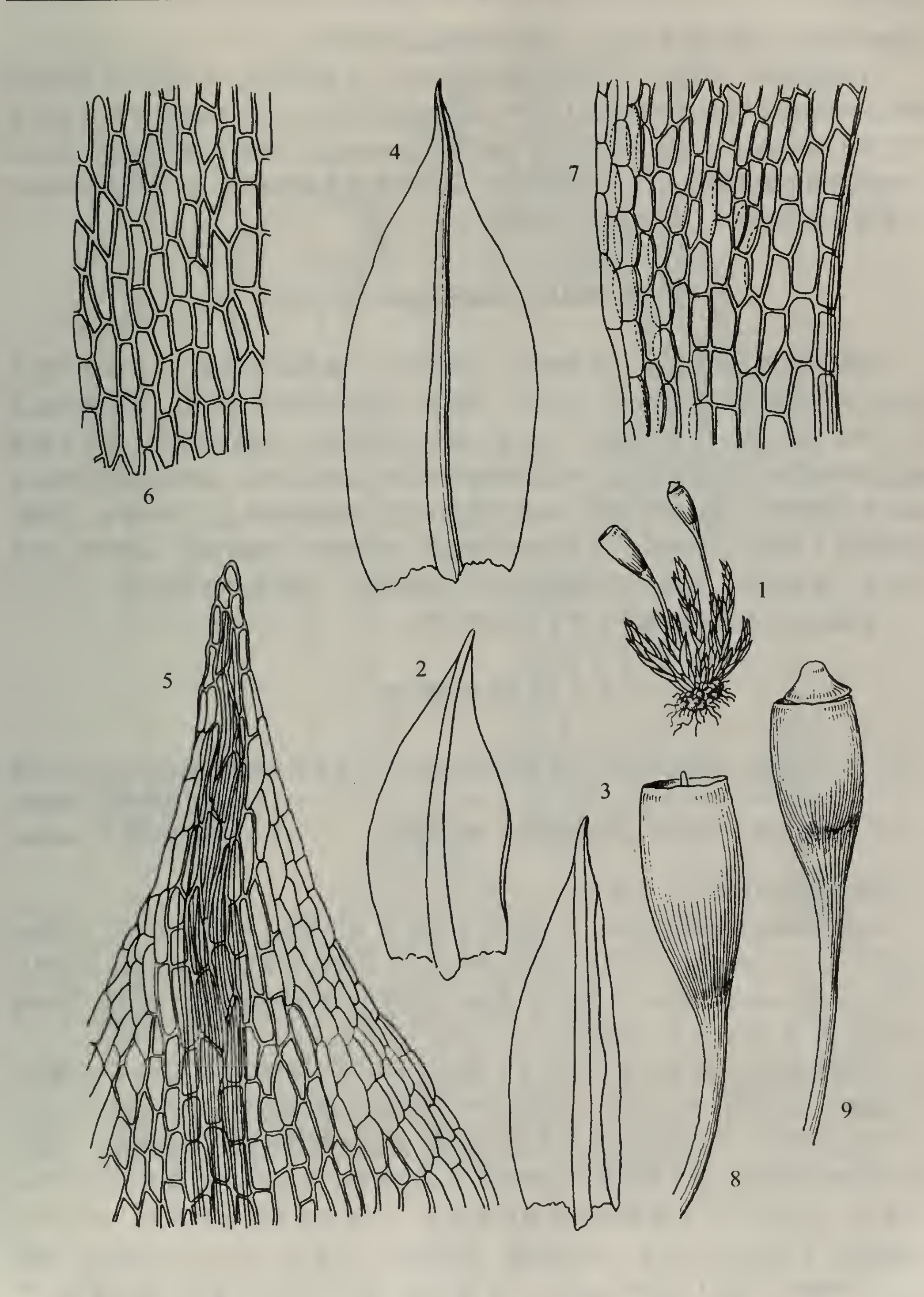


图 版 153

1—9. 拟短月藓 Brachmeniopsis gymnostoma Broth.，1. 植物体（×7），2—4. 叶（×47），5. 叶先端细胞（×210），6. 叶中部细胞（×210），7. 叶基部细胞（×210），8、9. 孢蒴（×28）。(张大成、吴锡麟绘)

Mazzetti 10061（模式标本存 H.），在滇西南地区也有分布。

中国特有种。本种外形，以及叶中肋芒状突出，叶细胞形态，叶边缘细胞有分化等特征均与真藓属 Bryum 植物相似；但 V. F. Brotherus（1929）认为此种藓类更近似于短月藓 Brachymenium，故命名为拟短月藓 Brachymeniopsis；陈邦杰等（1963）也认为本种的蒴帽不如真藓是兜形，而是钟帽状，此特征确非真藓科所有。故作者在本书亦将其隶属于葫芦藓科下，作为独立的属和种。

4．梨蒴藓属 **Entosthodon** Schwaegr.

植物体细小，疏散丛生，呈黄绿色。茎直立单生，基部疏生假根，叶多集生于茎先端。叶片干时皱缩，湿时伸展，呈卵状、倒卵状、椭圆状或线状披针形，先端渐尖或急尖，叶边下部全缘，上部具细齿；中肋多在叶尖下部即消失，稀长达叶尖；叶中上部细胞呈不规则的长菱形或多边形，叶基部细胞呈长方形或狭长方形，边缘细胞往往伸长呈狭长方形或线形，有时稍带黄色，形成分化的叶边。雌雄同株异苞。蒴柄细长，黄色；孢蒴直立，对称，呈倒梨形，多具明显的长台部，胚带缺如，蒴齿缺如，或单层，或发育不良。蒴盖锥形，先端凸出，稀具小尖头。蒴帽兜状，形似葫芦藓之蒴帽。

本属约 150 余种。中国产 3 种，云南产 2 种。

分种检索表

1（2） 叶片较狭长，先端狭长渐尖，往往具细长芒状尖头，叶缘上部具粗齿；蒴台较长（几乎与蒴壶等长）………………………………………………………………… **2．尖叶梨蒴藓 E. wallichii**

2（1） 叶片较短宽，先端急尖，叶缘具细圆齿；蒴台较短 ………………… **1．钝叶梨蒴藓 E. buseanus**

1．钝叶梨蒴藓（新拟） 图版 154：1—7

Entosthodon buseanus Dozy et Molk.（1855）；H. Ochi（1968）；C. C. Chuang（1973）；M. J. Lai et al.（1976），C. M. Kuo et al.（1987a）；B. C. Tan et al.（1994）.

Funaria buseana（Dozy et Molk.）Broth.（1903）；H Ochi（1968）；C. C. Chuang（1973）；C. M. Kuo et al.（1987a）.

植物体黄绿色，疏散丛生。茎直立，单生不分枝或自基部分枝，长约 4—5 毫米，呈红褐色。茎下部叶小，疏生，上部叶长大，呈宽卵状或椭圆状披针形，长约 1.5—2.5 毫米，宽约 1—1.2 毫米，叶先端宽，急尖，叶边上部具微齿，下部全缘；中肋长达叶尖稍下处消失；叶上部细胞呈长椭圆状五或六角形，长约 40—50 微米，宽约 20—25 微米，至叶边 1—2 列细胞呈狭长菱形或线形，叶基部细胞呈狭长方形，长约 70—110 微米，宽约 20—22 微米。雌雄同株，蒴柄细长，呈黄色，长约 8—10 毫米；孢蒴直立，倒梨形，长约 1.5 毫米，直径 1—1.2 毫米，台部较短而不明显。胚带缺如。蒴齿缺如。蒴盖圆盘状，先端凸起。

产昆明、呈贡、安宁及楚雄等地；多生于林下或林缘土壁上、阴湿的路边或沟边土

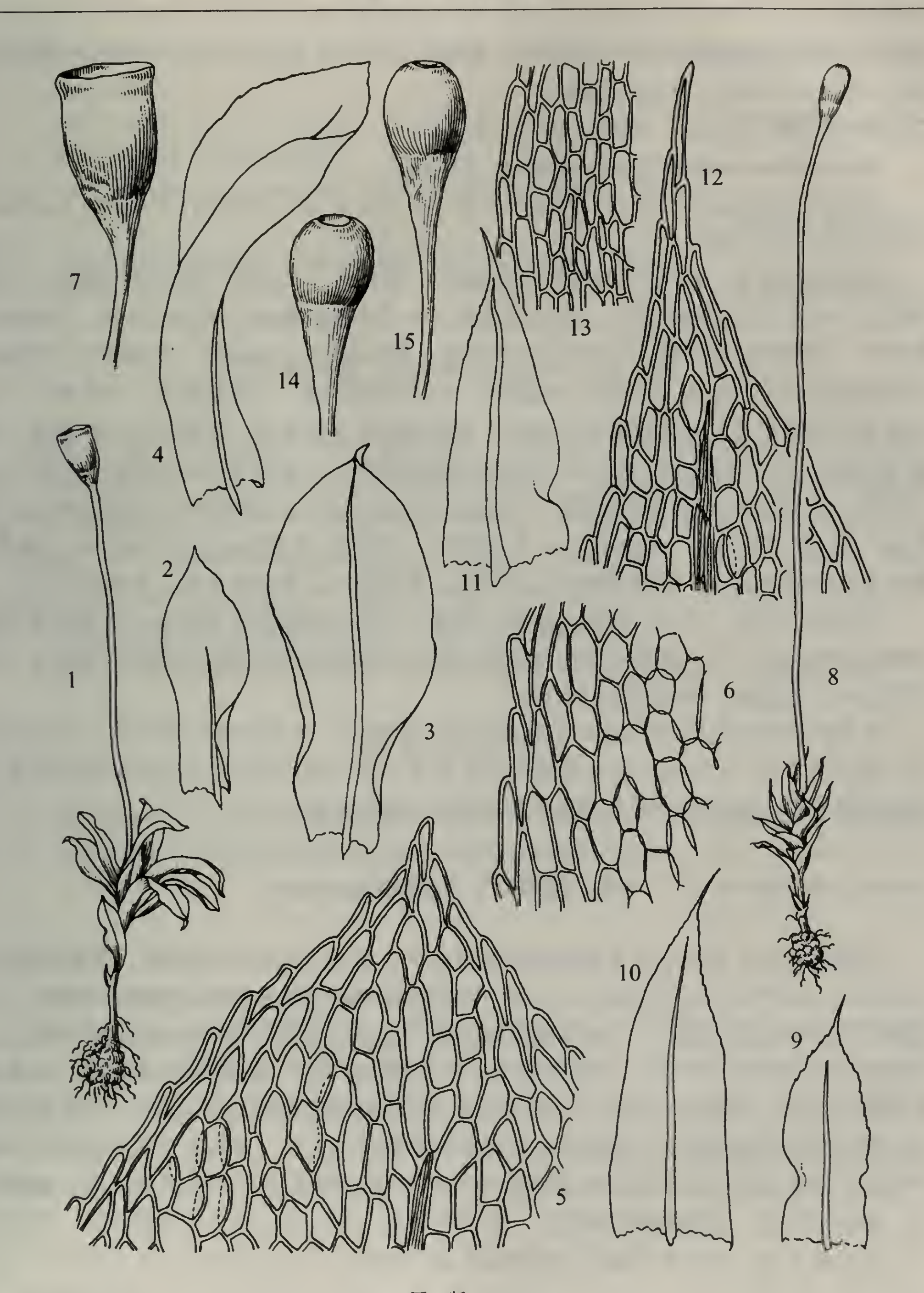


图 版 154

1—7. 钝叶梨蒴藓 Entosthodon buseanus Dozy et Molk., 1. 植物体（×7），2—4. 叶（×28），5. 叶先端细胞（×150），6. 叶中部细胞（×150），7. 孢蒴（×19）；8—15. 尖叶梨蒴藓 E. wallichii Mitt., 8. 植物体（×7），9—11. 叶（×28），12. 叶先端细胞（×150），13. 叶中部细胞（×150），14、15. 孢蒴（×19）。（张大成、吴锡麟绘）

地上，一般分布在海拔 1100—2500 米一带地区。河北有分布。也分布于缅甸（模式产地)、东亚及东南亚（爪哇）等地。

2. 尖叶梨蒴藓（新拟）　图版 154：8—15

Entosthodon wallichii Mitt. in Musc.（1859）.

Weissia templetonii Griff.（1842）; R. L. Hu et al.（1981）; *Funaria wallichii*（Mitt.）Broth.（1903）.

植物体鲜绿色，疏丛生，高约 4—6 毫米。茎直立，不分枝，基部密生假根，下部叶较小，疏生，先端的叶较大，集生成花状。叶片干燥时卷曲，潮湿时伸展，呈椭圆状披针形，或倒卵状披针形，长约 2.2—4 毫米，宽约 0.5—0.8 毫米，先端渐尖，顶部往往形成细长的芒状尖头（长约 0.18 毫米），叶边下部全缘，上部具粗齿；中肋单一，长达叶尖下部即消失；叶细胞薄壁，透明，基部细胞呈狭长方形，长约 80—100 微米，宽约 20 微米，叶上部细胞呈狭长多边形或不规则长菱形，长约 70—80 微米，宽约 10—15 微米；叶边细胞往往呈狭长线形，形成略有分化的叶边。雌雄同株。蒴柄细长，黄色，长约 11—18 毫米。孢蒴直立，呈长梨形，长约 2—3 毫米，直径约 0.8—1 毫米，蒴口比蒴壶的直径小，台部较细长。无环带。蒴齿缺如。蒴盖圆锥状，先端稍凸起。

产丽江、宾川、大理、昆明、安宁、绿春、元阳、临沧及沧源等地；本种在平原及高海拔山地均有分布，多生于林缘及路边土坡上、草地上或洞隙边具薄土的岩壁上。河北有分布。尼泊尔、印度均有过报道。

本种原为印度及尼泊尔地区（模式产地）特有种，此次发现中国华北小五台山所产，原定名为 F. pallescens 的几号标本均应改为本种，同时作者还在云南的南北各地山区均发现此种，看来该种实为中国分布较广泛的新分布种。

14. 壶藓科 Splachnaceae

植物体喜生于富氮土壤及动物粪便或遗体上，密集丛生或小片簇生。茎直立柔弱，横切面具大形中轴；不分枝或叉状分枝，常在茎顶端雌生殖苞下部生新枝。叶柔弱、质地薄，卵圆形或长椭圆形，先端钝或具短尖头，边缘具齿或平滑；中肋细长多不及顶。叶细胞大排列疏松，薄壁，长方形或六边形，角质层平滑。雌雄同株或异株。雄株矮小，或同株时生于雌苞下短枝上，雄生殖苞头状或盘状，精子器长棒状，具棒槌形配丝。蒴柄直立；孢蒴对称，多数具长形或膨大具彩色的台部，气孔大，生于表面；环带不分化；蒴齿单层，齿片 16，具明显中脊，有长纵纹和密疣，干燥时常反卷；蒴轴长存；蒴盖圆凸形，少数属种不分化。

本科约 8 属，中国有 8 属，云南已知 5 属，9 种。

属 的 检 索 表

1（2） 植物体粗壮。蒴盖不分化；蒴帽大形，覆罩全孢蒴 ………………………… **5. 隐壶藓属 Voitia**

2（1） 植物体柔弱。蒴盖分化；蒴帽小，不覆罩全孢蒴。

3（4）　孢蒴台部短 …………………………………………………………… 1. 短壶藓属 Splachnobryum
4（3）　孢蒴台部长。
5（6）　孢蒴台部略膨大，但不及壶部粗 ………………………………………… 3. 小壶藓属 Tayloria
6（5）　孢蒴台部膨大，均超过壶部粗。
7（8）　叶片先端具狭长尖。孢蒴台部略大于壶部，但不超过壶部的一倍 ……………………………… 4. 并齿藓属 Tetraplodon
8（7）　叶片先端圆钝或具短尖。孢蒴台部极度膨大，超过壶部的1倍以上 ……………………………… 2. 壶藓属 Splachnum

1. 短壶藓属 Splachnobryum C. Muell.

植物体小形，鲜绿色或黄绿色，密集丛生。茎纤细，单一或稀叉状分枝，基部有假根。叶片疏生倾立，舌形或剑头形，有时狭长披针形，先端钝或渐尖；边缘平滑或先端具齿突；中肋细弱，远距叶尖（约达中部）即消失。叶细胞排列疏松，长方形或短六边形，薄壁，平滑。雌雄异株。雄器苞顶生，芽胞状，内部无配丝。雌生殖苞顶生，雌苞叶与茎叶同形仅稍大。蒴柄细长，褐色；孢蒴长卵形或短柱形；蒴盖短锥形；蒴齿单层，齿片狭长披针形，仅有疏松节片，具疣。蒴帽圆锥钟形。

本属共约34种，主要分布在热带和亚热带地区。中国已知4种，云南有2种。

分种检索表

1（2）　植物体细长，叶片卵圆形或长椭圆形；中肋达于叶中部终止 …… 1. 大短壶藓 S. giganteum
2（1）　植物体矮粗，叶片阔披针形或狭长舌形；中肋达叶先端近尖终止 ……………………………… 2. 颓叶短壶藓 S. obtusum

1. 大短壶藓　图版156：6—9

Splachnobryum giganteum Broth.(1905)

植物体纤长，鲜绿色或暗绿色，密集丝生。茎直立，不分枝或叉状分枝，基部有假根交织。叶片疏生覆瓦状，阔舌形或卵圆形，先端圆钝；边缘平滑或有齿突；中肋细弱，达于叶片中部终止。叶细胞排列疏松，长方形或长六边形，薄壁，平滑。雌雄异株。雄株的雄生殖苞芽状，顶生，精子器间无配丝。雌株强挺，雌生殖苞顶生；雌苞叶与茎叶同形，仅大于茎叶。蒴柄细长，红褐色；孢蒴长卵形或短柱形；蒴齿单层，狭长披针形，齿片稀疏节片状，具细疣；蒴盖圆凸形；蒴帽圆锥钟形。

产昆明地区；生于湿泥土上。分布于泰国、印度尼西亚。

2. 颓叶短壶藓

Splachnobryum obtusum C. Muell.(1869)

本种据记载仅分布在南美洲，中国从未记录。但P. L. Redfearn, Jr. & al. 据称根据Brotherus（1929）在H. Handel-Mazzetti; Symbolae Sinicae IV. Musci 1—147（1929）记载中国云南有分布。现查本文未曾记录本种在云南有分布，也未曾提及本种任何问

题。现将南美洲 Splachnobryum obtusum C. Muell. 列于此，仅供参考。中国并未发现本种标本。

2. 壶藓属 **Splachnum** Hedw.

植物体柔弱，稀疏或密集丛生，淡绿色或黄绿色。茎直立，柔嫩脆弱，叶稀疏着生，密被红褐色假根。叶柔软，生茎下部较小，渐上变大，有时茎上下叶异形，叶基部狭，中上部宽阔，先端渐尖或急尖，具小尖头，全形为阔卵圆形；叶边平展，具齿突或平滑；中肋细长，达于叶尖终止。叶细胞薄壁，排列疏松，六边形或长方形，角质层平滑。雌雄同株或异株。雄生殖苞头状或盘状。雌生殖苞头状，生于茎顶端。蒴柄细长，直立，红色或黄色；孢蒴小，椭圆形或短柱形；蒴台部比壶部粗，大于壶部 1 倍以上，成熟时呈梨形、球形、伞形或倒卵形，多为红色或黄色；蒴齿成对排列，基部相联，直立，干燥时反卷，沿外蒴壁下垂，吸湿性极强；蒴轴多宿存；蒴盖开裂后往往突出于蒴之外；蒴盖平凸形，稀具喙状小尖头。蒴帽圆锥体形，覆罩于蒴盖上，一边裂开。孢子小，直径 8—12 微米，黄色，平滑，具细疣。

本属共约 8 种，中国曾记录 5 种，云南有 1 种。

1. 大壶藓 图版 155：4—8

Splachnum ampullaceum Hedw.（1801）

植物体柔弱，高 1—2（4）厘米，鲜绿色至黄绿色，密集丛生。茎直立，嫩弱，多分枝，上部生叶后呈冠丛状，密被假根。叶片基部狭倒卵圆形，先端渐尖，狭长；叶边常有大形钝齿或锐齿，不育枝叶边常有多细胞粗齿；中肋细长，达于叶尖前部终止；叶细胞排列疏松，六边形或长方六边形，薄壁。雌雄同株或异株。雄生殖苞头状，生于茎顶端或分枝上，具棒槌状配丝。雌生殖苞通常生茎顶端。蒴柄细长，5—10 厘米，基部细弱，成熟时呈红褐色；孢蒴壶部短柱形，黄色，后期变成红色；台部为壶部的几倍大，成熟时梨形，紫红色，近蒴柄处变细；齿片黄色，具细疣，初期成对并列，后期分离，干燥时沿蒴外壁反卷下垂；蒴盖平凸形。

产滇西北（中甸）；生于沼泽地湿土、动物粪便上或小动物尸体上。分布于内蒙古、黑龙江、吉林。朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、北美洲等也有分布。

3. 小壶藓属 **Tayloria** Hook.

植物体矮小，干时挺硬，鲜绿色或黄绿色，稀疏群生或密集丛生。茎单一，稀叉状分枝，基部生假根。叶片密集贴茎或潮湿时倾立着生，干燥时常皱缩。茎先端大，向基部叶渐小，基部常下延，卵形或舌形，先端圆钝或长尖；边缘平滑或有锯齿，或有缺刻；中肋粗壮，及顶消失或及顶突出呈短尖头。叶细胞疏松，圆六边形或六边距形，渐向基部变长大，角质层平滑。雌雄同株，稀异株。雌雄生殖苞均顶生。蒴柄直立，成熟时黄褐色或红褐色；孢蒴直立或倾立，台部发达，约与壶部等长或长于壶部；蒴齿 16 枚，阔披针形，幼时两枚并列；蒴轴发达宿存，开裂后与蒴盖相连；蒴盖多圆锥形，具

短钝头，稀平凸形。蒴帽圆锥体形，基部略窄，平滑或具黄毛。

本属共约40余种，中国曾记录9种，云南曾记录4种，其中中华小壶 T. sinensis C. Muell. 经 T. Koponen（1974）研究为 Bryum capillare Hedw.。因此，云南本属仅有4种。

分种检索表

1（2） 叶先端圆钝；叶边平滑或具齿突；中肋不突出 ………………………… **2. 高山小壶藓 T. alpicola**

2（1） 叶先端具芒尖；叶边具1—3个细胞组成的粗齿；中肋突出。

3（4） 叶边齿钝；蒴帽有毛 ……………………………………………………………… **1. 南亚小壶藓 T. indica**

4（3） 叶边齿锐；蒴帽有粗瘤。

5（6） 蒴柄粗长达2.5厘米 ………………………………………………………… **3. 阔叶小壶藓 T. rudolphiana**

6（5） 蒴柄较短，长不超过1.5厘米 ……………………………………………… **4. 平滑小壶藓 T. subglabra**

1. 南亚小壶藓（广西小壶藓） 图版155：1—3

Tayloria indica Mitt.(1859).

Tayloria imbricata Thawait. & Mitt,(1873); *T. kwangsiensis* Reim.(1931), P. C. Chen(1961).

植物体直立，较大，黄绿色，下部暗黄绿色，密集簇状丛生。茎高1.2—2.0厘米，下部有褐色假根交织。叶片密集着生，下部较小，向上逐渐变大，有时冠丛状，长椭圆形，先端芒尖状，内凹，上部叶长2.5—3.0毫米；叶边平直，上部有齿，下部平滑；中肋粗壮，黄色，达叶尖突出呈芒状。叶细胞圆六边形，长为30—50微米，宽为25—30微米，向基部变长方形。雌雄异株。雌雄生殖苞顶生芽状。蒴柄长，挺硬，黄色，长7—8毫米；孢蒴直立，圆柱形；壶部长约2毫米，台部稍细，长约1毫米；齿片16枚，呈8对并列，干燥时直立；蒴盖圆锥形，直喙状。蒴帽钟形，具多数黄毛，成熟时一侧绽裂。

产滇西北各县和中部昆明等地；生于潮湿石上或富含氮的薄土上。分布于四川、广西、台湾、黑龙江等省区。锡金（模式产地）、印度、日本有分布。

2. 高山小壶藓

Tayloria alpicola Broth.(1929).

植物体柔弱，绿色，暗绿色，丛集成小垫状。茎直立，不育株高约5毫米，生育株高约1毫米，基部有黄褐色假根交织，下部叶疏，上部叶密集，多不分枝。叶片多列，基部小，渐向上部变大，长舌形，先端钝头，长约2毫米；叶边平滑或上部具齿；中肋细弱，达于叶尖前部终止；叶片细胞排列疏松，上部圆六边形，向基部变长，基部细胞长方形。蒴柄细弱，黄色，长约5毫米。孢蒴小，蒴台部短卵形，干燥时有皱纹，表面有气孔，外壁细胞圆六边形；蒴齿单层，齿片双片并列，表面有细疣，黄色。孢子直径约40微米，黄色，具细疣；蒴盖小，圆锥形。

产德钦（模式产地）；生于林下湿岩面或腐木上。分布于四川。

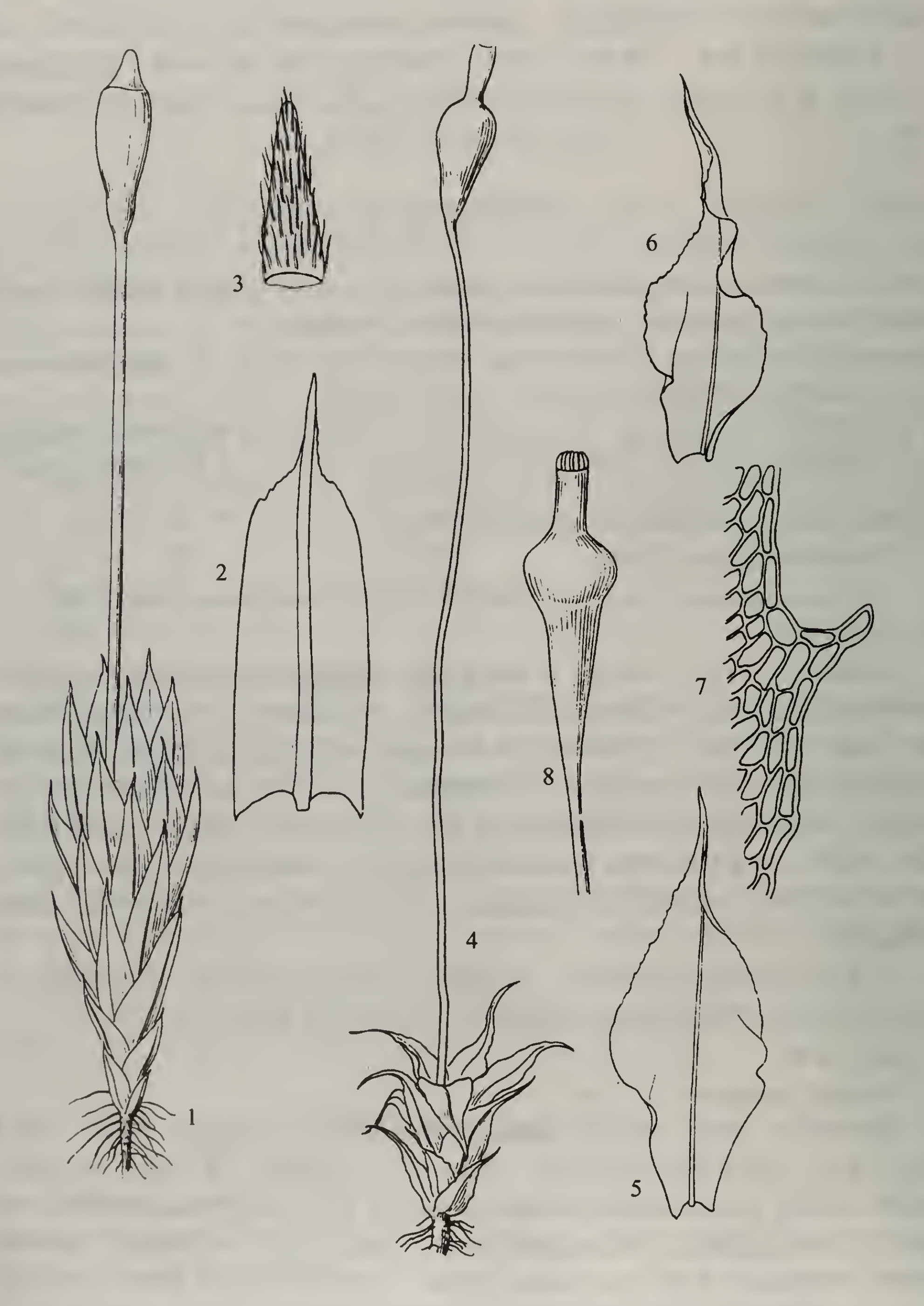


图 版 155

1—3. 南亚小壶藓 Taloria indica Mitt.，1. 植物体（×3），2. 叶片（×18），3. 蒴帽（×18）；4—8. 大壶藓 Splachnum ampullaceum Hedw.，4. 植物体（×3），5、6. 叶片（×15），7. 叶边细胞（×140），8. 孢蒴（×10）。(高谦绘)

3．阔叶小壶藓（德氏小壶藓）

Tayloria rudolphiana (Garov.)B. S. G.(1845), A. Koponen(1992).

Splachnum rudolphianum Garov.(1840); *Tayloria delavayi* (Besch.)Besch.(1892); Brotherus(1929); *Orthodon delavayi* Besch.(1891); A. Koponen(1992).

植物体大，上部深绿色，下部红褐色，密集丛生。茎直立，叉状分枝或不分枝，横切面中轴分化为一小细胞束，皮部2—多层厚壁小细胞，髓部为大六边形薄壁细胞。叶片密覆瓦状直立，干时紧贴，椭圆形，上部渐呈短尖，基部略收缩，长5—6毫米，宽约2毫米；边缘上部具齿；中肋细弱，达于叶尖突出成短尖。叶细胞排列疏松，上中部细胞呈长六边形，基部细胞变长，边缘具单列狭长细胞，细胞壁平滑。雌雄异株。雄生殖苞芽胞形，具隔丝。蒴柄长约25毫米，红褐色。孢蒴长圆柱形；台部约4毫米，红褐色，干时收缩；壶部约与台部同长；蒴齿16枚两两并列，干时反卷；蒴盖粗喙状。蒴帽大，钟形，有粗瘤。

产大理；生于林下湿岩面或树干上；在中国仅分布于云南。欧洲（德国、瑞典）也有分布。

4．平滑小壶藓（喜马拉雅小壶藓）

Tayloria subglabra (Griff.)Mitt. (1859); Brotherus(1929); T. Koponen(1992).

Orthodon subglaber Griff.(1842); Bescherelle(1885).

植物体中等粗壮，鲜绿色或黄绿色，群集或与其他苔藓混生成群落。茎直立，高1.3—2.0厘米，从基部叉状分枝或不分枝。叶多列密集着生，直立或背仰，下部叶小渐上变大，舌形，中上部叶长2.5—4.5毫米，先端渐尖，具短毛尖，稍扭转；叶边中上部具粗锯齿，齿由1—3个细胞构成；中肋基部粗，上部细，达于叶尖突出呈芒尖状。叶细胞5—6角状长方形，下部细胞变长，叶中部细胞长50—70（120）微米，宽20—30（50）微米，角质层平滑。雌雄同株。雄苞叶与茎叶相似，雄生殖苞生于侧短枝上，芽胞状。雌生殖苞顶生，雌苞叶不分化。蒴柄黄色，长0.6—1.6厘米；孢蒴长2—2.5毫米，台部不比壶部粗；蒴盖先端有直喙状尖。蒴帽钟形，基部有裂瓣，上部有粗瘤。孢子中等大，直径15—25微米。

产大理；生于林下腐木上或树桩上。分布于台湾。尼泊尔、不丹、泰国、斯里兰卡、菲律宾均有分布。

4．并齿藓属 Tetraplodon B. S. G.

本属植物体较小。雌雄同株或异株。雄株常纤细，雄生殖苞芽胞状。蒴台部发达，大于壶部，与壶部异色。蒴盖分化，先端短喙状。蒴帽小，圆锥形。

本属共约6种，中国曾记录3种。云南仅知1种。

1．黄柄并齿藓

Tetraplodon urceolatum (Brid.)B. S. G. (1844), C. Gao et al. (1977).

Splachnum urceolatum Brid.(1826).

植物体中等，鲜绿色或黄绿色，基部浅褐色，密集丛生小垫状。茎直立，叉状分

枝，茎枝均密被假根。叶片直立，干时卷缩，内凹背凸，长卵圆形，上部急尖，先端细长呈毛尖；叶边平直平滑无锯齿；中肋细，达于叶尖终止。叶上部细胞长方形，下部细胞狭长方形。雌雄同株。蒴柄短，1—1.2 厘米，黄色或老时黄褐色。孢蒴高出苞叶之上；蒴壶部短柱形，红褐色；蒴台部比蒴壶部长而粗，具多数气孔；全形梨形，初期黄绿，后期红褐色，干燥时不收缩；环带不分化。夏末成熟。

产维西、贡山；生于海拔 2900—3200 米的树干或岩面、鸟兽粪便和遗体上；分布于内蒙古、黑龙江、河北、四川、贵州、吉林、广东、香港、陕西、台湾、新疆等省区。俄罗斯、欧洲、北美洲有分布。

5. 隐壶藓属 Voitia Hornsch.

本属植物体较大，粗壮挺硬，绿色，叶片柔弱，通常密集丛生。孢蒴长卵圆形，台部短或不明显，闭蒴。蒴帽大，覆罩全蒴，成熟时一侧绽裂。

本属共约 3 种，我国已知 1 种，云南有分布。

1. 隐壶藓 图版 156：1—5

Voitia nivalis Hornsch.(1815), C. Gao(1977), P. C. Chen et al.(1963), X. J. Li et al.(1985).

植物体粗壮，绿色或暗绿色，密集垫状丛生。茎明显按年茁生叉状分枝，基部密生棕色假根。叶片直立或倾立，柔弱，干时卷缩，阔卵圆形，先端急尖，顶部具狭长毛尖，内凹莲瓣形；叶边平展全缘；中肋粗壮，达于叶尖突出呈短尖或长尾状尖，平滑；叶细胞排列疏松，六边形，渐向基部变长方形，较透明，平滑无疣。雌雄同株。雌雄生殖苞芽状。蒴柄长 2—3 厘米，直立，有光泽。孢蒴小，直立或倾立，长约 3 毫米，直径 1—1.5 毫米，呈卵形，略具光泽；台部短，外壁细胞方形，气孔小；蒴齿不分化；蒴盖分化界线不明显，不脱落，圆锥形斜喙状。蒴帽纺锤形，包盖全孢蒴及蒴柄的一部分，成熟后自一侧绽开成兜形。孢子小，淡黄色，平滑。

产德钦；生于 3000—4100 米高山林下鸟兽粪便上或富含氮素基质上。分布于黑龙江、吉林、新疆、内蒙古、陕西、西藏等省区。俄罗斯、欧洲、北美洲均有分布。

15. 四齿藓科 Tetraphidaceae

植物体纤细，密集丛生或散生，呈淡绿、暗绿或带红棕色，无光泽。原丝体呈丝状，易凋萎，或呈片状及棍棒状的原丝体叶，往往宿存，聚生于植株周围。茎直立，单一，稀具分枝。叶疏生，排成 3—5 列。叶片呈阔卵状或长卵状披针形，先端急尖或渐尖，边全缘或具小圆齿，叶片单细胞层；中肋单一，长达叶中上部或在叶尖稍下部消失，有时细弱或缺如。叶中上部细胞绿色，呈多角状圆形或不规则菱形，六角形或长方形；叶基部细胞呈狭长方形，细胞壁均平滑。雌雄同株异苞，生殖器顶生；雄器苞呈花状张开，具丝状配丝；雌生殖苞呈芽状，无配丝；雌苞叶较茎叶长大，呈卵状披针形。蒴柄细长，直立或中部折曲。孢蒴呈长圆柱形或卵状柱形，直立，对称，蒴壁平滑。环

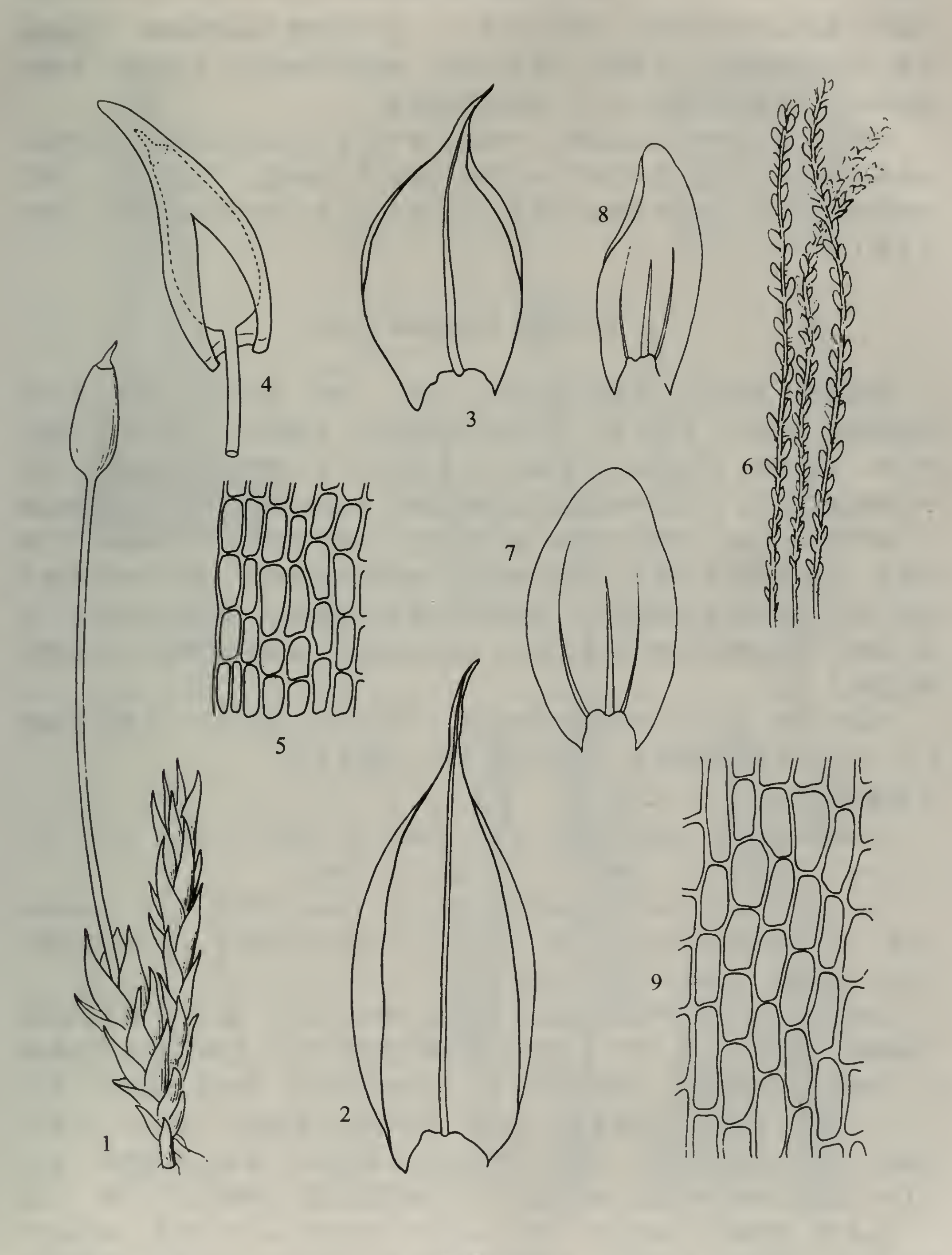


图 版 156

1—5. 隐壶藓 Voitia nivalis Hornsch.，1. 植物体（×3），2. 茎上部叶（×15），3. 茎下部叶（×15），4. 孢蒴带蒴帽（×15），5. 叶基部细胞（×180）；6—9. 大短壶藓 Splachnobryum giganteum Broth.，6. 三株植物体（×1），7. 茎中部叶片（×15），8. 茎基部叶片（×15），9. 叶基部细胞（×180）。（高谦绘）

带缺如。蒴齿由多层细胞构成，成熟后裂成 4 片，齿片成等腰三角状锥体形，外层细胞壁厚，内层干缩成纵纹。具蒴轴，与蒴盖不相连。蒴盖呈圆锥体形，单细胞层。蒴帽长圆锥体形，往往具纵长皱褶，无毛，基部成瓣状深裂。

本科有 2 属，分布于泛北极地区。中国多分布于东北、华北及西北地区，在西南及台湾高山寒地针叶林地区也有分布。多生于林内腐木上、枯树桩上、阴湿岩壁下、岩石裂缝处或洞穴口处，也见于高寒山区冻土上或泥炭土上。此 2 属中国均有记录。云南仅有 1 属 1 种。

1. 四齿藓属 **Tetraphis** Hedw.

植株纤细，密集丛生，呈绿色带红棕色。茎直立，细长，横切面呈三角形，具中央厚壁细胞束。叶疏生，多呈 3 列，较下部之叶呈阔卵形，先端急尖；上部之叶呈长圆状披针形，先端渐尖，叶边全缘；中肋粗壮，长几达叶尖；叶片横切面为单层细胞，中肋中央有厚壁束分化。叶片上中部细胞呈多角状圆形，细胞角部增厚；向叶基部细胞渐长，呈不规则长方形。雌雄异苞同株，孢子体顶生，内孢叶较狭长，呈线状披针形。蒴柄细长；孢蒴呈圆柱形，直立，对称或略弯曲；蒴托缺如；无环带；蒴齿呈狭长等腰三角形，着生于蒴口加厚边内部深处，呈黄棕色。蒴盖呈圆锥体形。蒴帽呈长圆柱形，具纵长沟槽，覆盖孢蒴的大部。雄器苞顶生。原丝体呈线状，柔细而易凋萎。具无性繁殖的孢芽杯。

本属有 4 种，均分布于寒带及北温带地区，广泛生于高山针叶林下，多着生于倒腐木上、枯立木及腐烂的树桩上。中国分布有 2 种，云南仅 1 种。

1. 四齿藓 图版 157：1—12

Tetraphis pellucida Hedw.（1801）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li（1963）；B. C. Tan et al.（1995）.

Georgia pellucida（Hedw.）Rabenh.（1843）；E. Levier（1906）；V. F. Brotherus（1906）；A. Noguchi（1934a）；C. M. Kuo et al.（1987a）；*Georgia cuspidata* Kindb.（1893）；*Tetraphis cuspidata* Par.（1900）.

植株纤细，往往成纯群落密集丛生。茎直立，单生，长 12—18（23）毫米，往往下部裸露，叶集生于上段，较下之叶疏生，干燥时紧贴于茎上，呈阔卵圆形或长椭圆形，先端急尖，叶边全缘；上部之叶较长大，呈长卵状披针形，先端急尖或渐尖，长约 1.5—2.2 毫米，宽约 0.5—1 毫米，叶边全缘，平展或向背面弯曲；中肋粗壮，长达叶先端或几至顶，在叶背面凸出。叶片上中部细胞呈多角状圆形，壁薄而角部增厚，直径为 12—16 微米，向叶基角部之细胞较长，呈不规则长方形。蒴柄直立，平滑，长约 10—16 毫米；孢蒴细长，圆柱形，长约 3—4 毫米，直径约 0.4—0.5 毫米，或多或少略弯曲；蒴口部增厚；蒴齿棕色，呈狭长等腰三角形，长约 0.6—0.8 毫米；蒴盖长圆柱状锥形，长约 1 毫米；环带缺如。蒴帽棕色，长约 2—2.5 毫米，上半部粗糙，下部平滑，具沟槽，基部瓣裂。孢子小，平滑，直径约 10—12 微米。不育枝顶端往往着生芽孢杯，无性芽孢呈片状，着生于杯内。

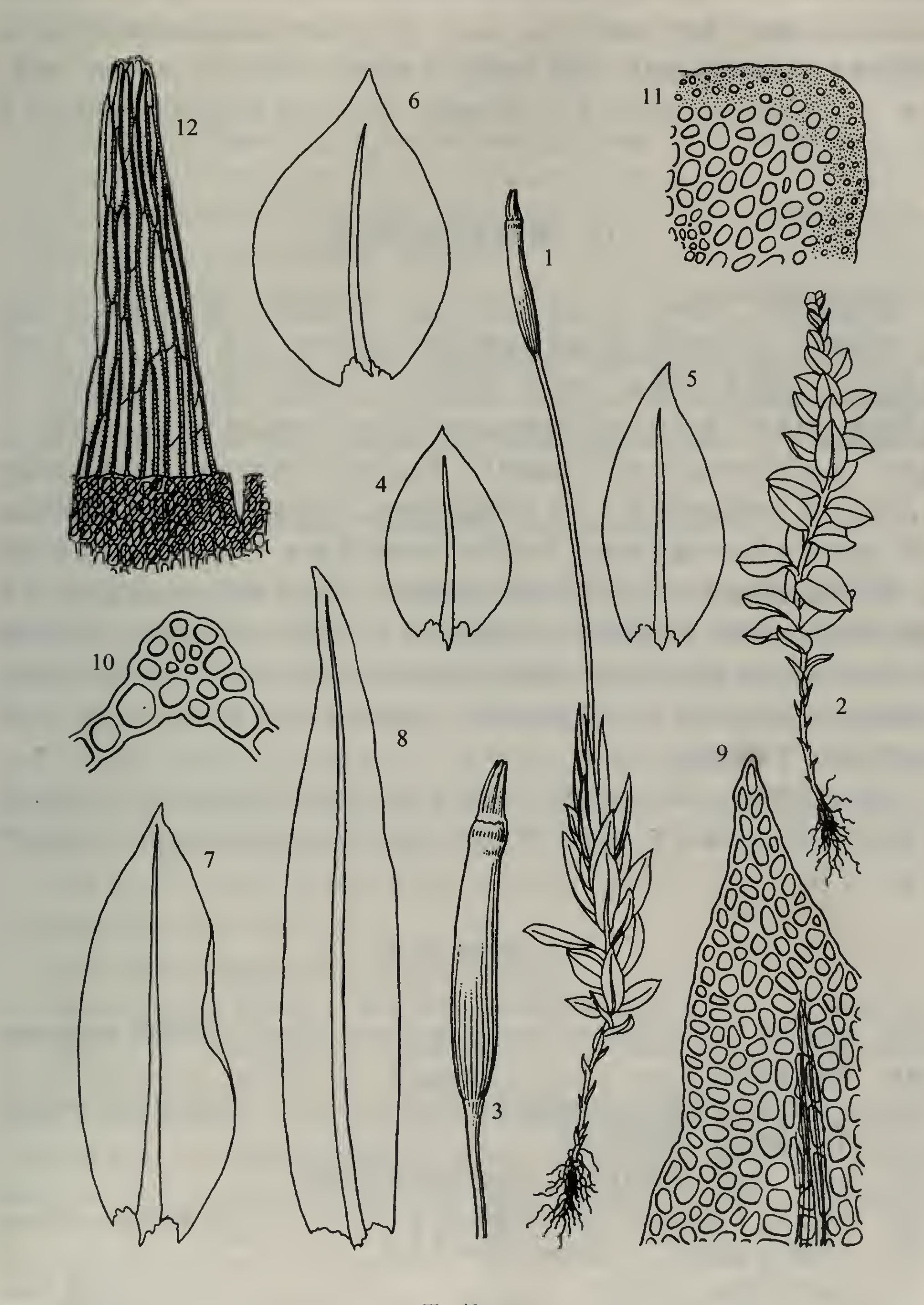


图 版 157

1—12. 四齿藓 Tetraphis pellucida Hedw.，1. 雌植株（×8），2. 雄植株（×8），3. 孢蒴（×16），4—7. 茎叶（×30），8. 苞叶（×30），9. 叶先端细胞（×220），10. 叶中肋横切面（×330），11. 茎横切面（×330），12. 蒴齿（×94）。（张大成、吴锡麟绘）

产大关、昭通、嵩明、德钦、贡山、福贡；多生于海拔1800—4000米高山针叶林下的倒腐木上或腐烂的树桩上，稀见于林地上。黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、陕西、新疆、四川及西藏等省区均有分布。广布于朝鲜、日本、俄罗斯西伯利亚、欧洲及北美洲。

16. 真藓科 Bryaceae

植物体多年生，较细小，多丛生。多土生或生于岩面薄土，树干及腐木上。茎直立，短或较长，单一或分枝，基部多具密集假根。叶多柔薄，多列（稀3列），下部叶多稀疏而小，顶部多大而密集，卵圆形、倒卵圆形、长圆形至长的披针形，稀线形；边缘平滑或上部具齿，多形成由狭长细胞构成的分化边缘；中肋多强劲，长达叶中部以上或至顶、具突出的芒状小尖头；叶细胞单层，稀见边缘分化为双层或3层，叶基部细胞多长方形，比上部细胞明显长大，中上部细胞呈菱形，长六角形，狭长菱形至线形或蠕虫形。部分种常形成叶腋生或根生无性芽胞，叶腋生芽胞单一或丛集，呈椭圆形至线形。雌雄同株或雌雄异株，生殖苞多顶生。蒴柄细长。孢蒴多垂倾、倾立或直立，多数对称呈棒槌形至梨形，稀近圆球形；蒴台部明显分化，具气孔；环带多常存；蒴齿多两层，外齿齿片16枚，多发育完好，内齿具齿条及齿毛，但有时齿毛不发育或仅具基膜，少数种外齿发育不好或退失。蒴盖圆锥体形，顶部常具短尖头。蒴帽兜形。孢子小，绿色或黄绿色，平滑或具疣。

本科全世界约有16属。中国先后记录有12属，多分布于林地、高山、平地及丘陵或房前屋后湿润的阴蔽环境，常见于环境较好的城市旧屋房顶及路边土壁。云南现已知11属，76种。

分属检索表

1（2） 外蒴齿缺失 ………………………………………… **1. 缺齿藓属 Mielichhoferia**
2（1） 外蒴齿发育良好。
3（4） 内齿与外齿均分离着生，不形成基膜及齿毛 ……………… **2. 直齿藓属 Orthodontium**
4（3） 内齿与基膜联合，通常产生齿毛。
5（10） 叶较狭，披针形，线形或长钻状，叶细胞呈线形至线状菱形。
6（7） 叶长线状，上部具细长而几乎被中肋充满的叶尖 ……………… **9. 薄囊藓属 Leptobryum**
7（6） 叶长披针形或近线形，叶尖较短宽，不被中肋充满 。
8（9） 外蒴齿齿片较狭，不裂而独立 ……………………………… **3. 丝瓜藓属 Pohlia**
9（8） 外蒴齿齿片较宽，往往裂至中部，两两成对 ……………… **4. 拟丝瓜藓属 Pseudopohlia**
10（5） 叶较宽，长圆形，卵状长圆形，卵圆形或椭圆形；叶细胞呈六角形，长椭圆形或长菱形。
11（12） 茎长而细，叶紧贴于茎上呈柔荑花序状；叶片呈卵圆形或长椭圆形，孢蒴梨形或长梨形，蒴

台至蒴柄渐细 ………………………………………………………… **7. 银藓属 Anomobryum**

12（11）茎多样性，不呈柔荑花序状或虽呈柔荑花序状，但叶为阔心形或孢蒴圆球形或台部明显粗大。

13（14）孢蒴不对称呈鹅颈状，蒴口或多或少斜，内齿齿条长于外齿 …… **8. 平蒴藓属 Plagiobryum**

14（13）孢蒴对称，呈梨形至棒槌形，蒴口正，内外齿相等或内齿短于外齿。

15（16）茎上叶明显稀疏排列，2—3列斜列于茎上 ……………………… **5. 小叶藓属 Epipterygium**

16（15）茎上叶稠密或至少在上部稠密，排成多列 。

17（18）孢蒴直立或倾斜 …………………………………………………… **6. 短月藓属 Brachymenium**

18（17）孢蒴水平或下垂。

19（20）初生茎匍匐，分枝直立；下部叶小，呈鳞片状疏生，顶部叶长大，集呈花状 ……………… ………………………………………………………………………… **11. 大叶藓属 Rhodobryum**

20（19）植物体无匍匐茎，茎直立，稀分枝；茎上下部的叶几同形，均匀着生 … **10. 真藓属 Bryum**

1. 缺齿藓属 Mielichhoferia Nees et Hornsch.

植物体小至中等大小，茎上叶密被或略稀疏，干时直立紧贴，湿时倾展。叶呈长圆形至线状披针形，先端急尖至渐尖，叶边全缘或上部具细齿；中肋粗壮，长达叶近尖部或突出呈芒状。叶中部细胞线形至线状菱形，薄壁或厚壁；近边缘细胞较狭；角细胞稍细弱，或无分化。雌雄异株，雌器苞生于茎基部，苞叶较大，内部叶较小。孢蒴倾斜至水平，长圆形至梨形，具大的蒴台部，台部具气孔；具环带；蒴齿单一，稀成对，外齿层齿片多缺如。基膜低；齿条基部宽，上部狭长。蒴帽兜形。雄器苞顶生。该属蒴齿的结构是显著缺乏外齿层齿片。

本属世界约有100种。中国已知3种，云南已知1种。

1. 中华缺齿藓　图版158：1—11

Mielichhoferia sinensis Dixon，(1933).

植物体柔弱，紧密簇生，上部黄绿色，下部枯死后褐色。高10—15毫米。无光泽。茎直立，单一或叉状分枝，下部具褐色假根。叶近覆瓦状贴茎，呈长圆形至卵圆形，不明显龙骨状，基部无下延，顶部渐尖，长0.8—1.2毫米，宽0.3毫米，下部叶易烂。叶边缘平或背卷，全缘。叶缘分化1—3列狭长薄壁细胞。中肋在叶尖部消失或不明显的贯顶。叶中部细胞狭长菱形或六棱形，77—125微米×10—20微米，叶基细胞狭长方形，大小与中部近同形。雌雄异株；蒴柄长约8毫米，上部曲。孢蒴梨形或长梨形，台部明显，干时皱缩；蒴口小于壶部；蒴盖半球形，顶部圆钝；环带常存。蒴齿单层。孢子球形，直径约12—19微米。

产滇西北部；生于海拔3500—4700米岩面薄土。西藏、甘肃有分布。也分布于尼泊尔。

根据目前掌握的有关标本及资料证明，该种适应海拔较高及湿冷的环境，模式标本产于甘肃境内，虽未见到模式标本，但根据资料，对证滇西北植物标本，应为此种，而

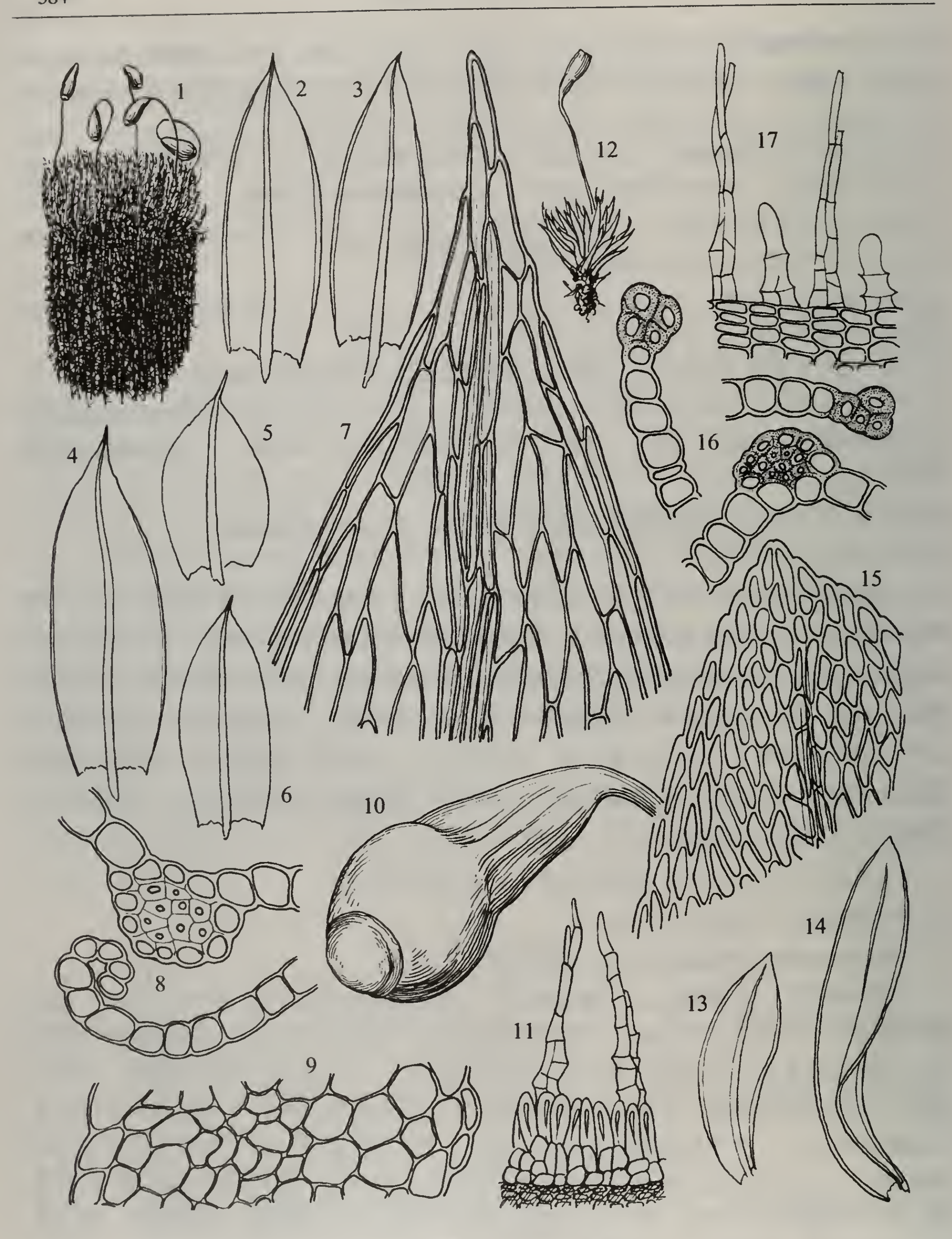


图 版 158

1—11. 中华缺齿藓 Mielichhoferia sinensis Dixon 1. 植物体（×3.3），2—6. 叶（×47），7. 叶尖部细胞（×305），8. 叶横切面（×465），9. 茎横切面（×465），10. 孢蒴（×27），11. 蒴齿（×185）；12—17. 具边直齿藓 Orthodontium lignicolum (Broth.) D. C. Zhang 12. 植物体（×3.3），13、14. 叶（×27），15. 叶尖部细胞（×205），16. 叶横切面（×3.05），17. 蒴齿（×305）。(张大成绘)

中国原记录见于广东沿海岛屿（P. C. Chen et al. 1963）可能有误。

2. 直齿藓属 Orthodontium Schwaegr.

植物体稀疏或密集丛生，绿色，黄绿色至黄褐色，无或具光泽。茎直立，单一，叉状分枝或自基部分枝，下部具密集假根。叶干时直伸，弯曲或旋扭，湿时伸展，呈龙骨状，多狭长，线形至长圆状披针形，边缘平展，全缘或上部具细齿。中肋在叶尖稍下部消失或贯顶。叶细胞线形、线状六角形至长六角形；雌雄有序同苞或雌雄同株异序。蒴柄细长或较短，黄色。孢蒴直立或近直立，对称，褐色或黄褐色，卵形、卵状梨形或近长圆锥形；台部明显或较短，干时平滑或具皱缩至不规则凹沟；蒴壁细胞薄壁。蒴帽兜形。蒴盖多具斜长喙状尖，稀无。环带缺如。蒴齿两层，外齿细长或宽短，黄褐色或无色透明，平滑或具疣，内齿齿条狭长，等长或稍不整齐，平滑或具疣，基膜低或无，孢子球形。

本属大部分种分布于南半球各地，北半球约有 6 种。中国仅 1 种，产于云南。

1. 具边直齿藓　图版 158：12—17

木生葫芦藓

Orthodontium lignicolum (Broth .) D. C. Zhang, comb. nov.

Funaria lignicola Broth. in Symb. Sin. 4: 58.1929; *Orthodontium bilimbatum* X. J. Li et D. C. Zhang; (1996) syn. nov.

植物体疏松丛集。绿色或黄绿色，高 4—6 毫米，几无光泽。茎易断裂，单一或自基部分枝，下部具密集无色透明或褐色假根。芽胞根生，淡褐色，由 2—5 列细胞组成。叶干时扭曲或旋扭，湿时伸展，呈狭长矩圆状披针形至线形，龙骨状，基部较狭，顶部短的渐尖，长 2.5—4.5 毫米，宽 0.4—0.6 毫米，叶边缘平展，中上部具细圆齿，叶缘明显分化为（1）2—3 列狭长厚壁细胞，除近尖部和近基部外，边缘分化为 2 层细胞；中肋在叶尖稍下部消失。茎基部叶较小。叶中部细胞长六角形，60—100 微米×18—24 微米，近尖部细胞较短。叶基细胞明显较大而稍稀疏，呈狭长方形，最下部的近方形。雌雄有序同苞，精子器及颈卵器均生于茎上叶腋，精子器成对着生。蒴柄长 5—8 毫米，上部稍曲折。孢蒴近直立，长梨形或卵圆形，台部明显，具气孔，干时皱缩。蒴壁细胞薄壁，蒴口稍小于壶部。蒴盖圆锥形，顶部圆钝或不明显的凸起。环带缺如。蒴齿两层，外齿较短，无色透明，内齿齿条淡黄褐色，狭长线形，下部具不明显穿孔，早期上部横节相连，无基膜。孢子球形，壁上具疣。

产中甸、德钦等县；生于海拔 3400—3750 米一带原始林下腐木上。西藏有分布。模式标本采自德钦。

中国台湾省曾报道 1 种：O. infractum，但得到的原始记录标本（Z. Iwatsuki 20 March 1965. No. 940）实为花叶藓科（Calymperaceae），花叶藓属（Calymperes）植物，因所见标本数量较少，需再研究后方能最后确认。

3. 丝瓜藓属 **Pohlia** Hedw.

植物体中小型，直立，茎通常短。下部叶小而稀，上部叶多较大，在顶部密集，干时较硬挺，狭长圆形至近线形，急尖至渐尖，边缘平展至背卷，上部具细齿；中肋强壮，伸长至叶尖稍下部或达顶部，背部明显突出。叶中部细胞狭，线状菱形至线形，薄壁，近叶基部多少短而宽，近叶缘细胞变狭，但不形成分化边缘。雌雄有序同苞或雌雄异株。蒴柄长，干时弯曲。孢蒴倾斜、水平或下垂，梨形、长圆形或长棒状，具明显的蒴台，气孔常存。环带有或缺。蒴齿双层，等长，齿毛发育好或缺。孢子粗糙。

本属全世界约 120 种，中国约 40 种，云南 21 种。

分种检索表

1（14） 植物体不育枝常具叶腋生无性芽胞。
2（7） 无性芽胞线形。
3（4） 植物体红褐色，无性芽胞线形，宽于 3 细胞，叶原基明显较宽大……………………………………………………………………………… **5. 疣齿丝瓜藓 P. flexuosa**
4（3） 植物体黄绿色，无性芽胞线状或蠕虫形，2 细胞宽。
5（6） 无叶原基或仅在顶部具不明显凸起 ……………………… **10. 异芽丝瓜藓 P. leucostoma**
6（5） 叶原基明显…………………………………………………… **16 卵蒴丝瓜藓 P. proligera**
7（2） 无性芽胞卵圆形或圆柱形。
8（11） 芽胞大型，卵圆形至圆柱形，叶原基多数。
9（10） 无性芽胞红褐色，叶原基多生于植物体中上部 …………… **3. 林地丝瓜藓 P. drummondii**
10（9） 无性芽胞深绿色，叶原基生于植物体顶部 ………………… **11. 勒氏丝瓜藓 P. ludwigii**
11（8） 芽胞小型，褐色或黄绿色，无叶原基或不超过 3 个。
12（13） 无性芽胞褐色，卵圆形，无叶原基。有时伴有丝状无性芽胞……………………………………………………………………………… **10. 异芽丝瓜藓 P. leucostoma**
13（12） 无性芽胞黄褐色，顶部具 1—2 稀 3 个线状明显长于芽胞的叶原基 ………………………………………………………………………………… **7. 纤毛丝瓜藓 P. hisae**
14（1） 植物体不育枝叶腋缺无性芽胞。
15（16） 植物体具根生呈念珠状无性芽胞 ……………………………… **12. 念珠丝瓜藓 P. lutescens**
16（15） 植物体无根生无性芽胞。
17（24） 叶中部细胞多宽于 12 微米。
18（19） 叶长圆至卵状披针形，叶细胞菱形………………………… **19. 白色丝瓜藓 P. wahlenbergii**
19（18） 叶披针形或线状披针形，叶细胞长的菱形。
20（21） 叶中部细胞宽约 16—28 微米 …………………………… **17. 大坪丝瓜藓 P. tapintzense**
21（20） 叶中部细胞宽约 12—19 微米。
22（23） 中肋在叶尖下部消失 …………………………………………… **11. 勒氏丝瓜藓 P. ludwigii**
23（22） 中肋长达叶尖部 ………………………………………………… **6. 柔叶丝瓜藓 P. gedeana**
24（17） 叶中部细胞多窄于 12 微米。

25 (30) 植物体（除苞叶外），叶中肋至中上部，或明显在叶尖部以下消失。
26 (27) 植物体大型，雌雄异株 ………………………………………… **13. 疏叶丝瓜藓 P. macrocarpa**
27 (26) 植物体中等大小，雌雄有序同苞或同株异苞 。
28 (29) 蒴齿透明无疣 ………………………………………… **8. 明齿丝瓜藓 P. hyaloperistomata**
29 (28) 蒴齿明显具疣。
30 (25) 植物体叶片中肋长达近尖部至贯顶。
31 (32) 叶宽的卵状披针形，下部叶明显小，顶部叶（苞叶）明显狭，外观呈种缨状………………………………………………………………………………… **1. 泛生丝瓜藓 P. cruda**
32 (31) 叶长圆至舌状披针形，下部叶变化不明显，叶尖部边缘齿粗大，叶背中肋端明显具齿凸…………………………………………………………………………… **9. 粗枝丝瓜藓 P. laticuspes**
33 (36) 植物体中等大小或大型，明显具光泽，叶干时硬直，假根密集交织。
34 (35) 植物体大型，硬挺，叶线状披针形。叶短的渐尖或急尖，顶部明显龙骨状……………………………………………………………………………… **18. 狭叶丝瓜藓 P. timmioides**
35 (34) 植物体中等大小，较硬挺，叶披针形。叶先端狭而长的渐尖，顶部平…………………………………………………………………………………… **2. 小丝瓜藓 P. crudoides**
36 (33) 植物体中等或较小，无光泽，叶干时不硬挺。
37 (38) 叶在茎上稀疏或较稀疏着生，孢蒴短梨形 ……………………… **5. 疣齿丝瓜藓 P. flexuosa**
38 (37) 叶在茎上密集着生或在上部密集，孢蒴棒状或长棒状。
39 (40) 孢蒴长棒状，台部明显，约为壶部的 1/2 ……………………… **4. 长蒴丝瓜藓 P. elongata**
40 (39) 孢蒴短管状或近梨形，壶部明显短于台部。
41 (42) 植物体黄绿色，中等大小，雌苞叶明显狭长 ……………………… **15. 黄丝瓜藓 P. nutans**
42 (41) 植物体暗绿色，小型，雌苞叶短宽或稍长，但不狭 …………… **14. 多态丝瓜藓 P. minor**

1. 泛生丝瓜藓 图版 159: 1—8

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb. (1879); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); Wu et al. (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Mnium crudum Hedw. (1801); *Webera cruda* Bruch (1833).

植物体丛生，绿色、淡黄绿色至淡白绿色，明显具光泽，茎高 0.6—3 厘米或略高，直立，近红色。下部叶阔卵状披针形至卵状长圆形，急尖或渐尖。中部叶狭长圆状披针形，2—2.5 毫米×0.7 毫米；上部叶（雌苞叶）长披针形或近线形，3—3.5 毫米×0.4 毫米，叶缘平展，上部具细圆齿，中肋明显在叶尖部以下消失，下部红色。叶中部细胞狭线形至近蠕虫形，65—120 微米×7—12 微米，薄壁，叶上部和叶下部细胞较短于叶中部细胞。雌雄异株，稀见雌雄有序同苞。蒴柄长 10—20 毫米，曲折。孢蒴多倾立至水平或下垂，长圆状梨形或棒状，台部不明显。内齿层基膜约为外齿的 1/3，齿条明显穿孔，齿毛 2—3 条。孢子直径 16—26 微米。

产德钦、中甸、碧江等滇西北地区；生于海拔 3240—4600 米山区林下及高山灌丛、腐木及土生。分布于西藏、四川、贵州、广东、浙江、安徽、江苏、陕西、新疆、山西、河北、内蒙古、山东、辽宁、吉林、黑龙江及台湾等地区。东亚、非洲南部、北美、大洋洲、南极洲均有分布。本种为世界广布种。

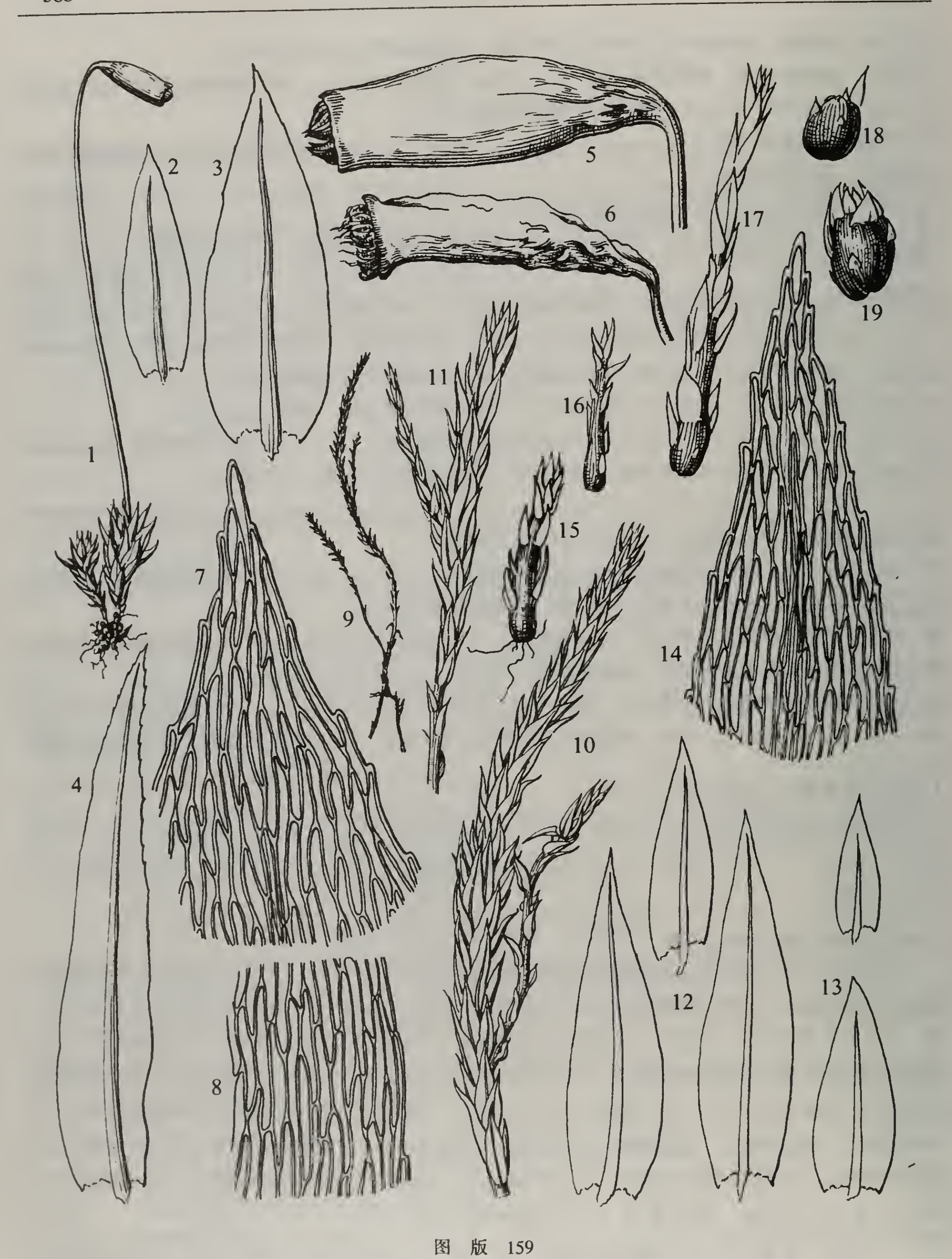


图 版 159

1—8. 泛生丝瓜藓 Pohlia cruda (Hedw.) Lindb. 1 植物体（×3.3），2—4. 叶（×28），5、6. 孢蒴（×13.3），7. 叶尖部细胞（×205），8. 叶中部边缘细胞（×205）；9—19. 林地丝瓜藓 P. drummondii (C. Muell.) Andr. 9. 植物体（×3.3），10、11. 枝条（×13.3），12、13. 叶（×46.5），14. 叶尖部细胞（×205），15—19. 发育不同时期的无性芽孢（×28）；9、10、12—16. 原 Bryum barbuloides Broth. 模式标本。（张大成绘）

2. 小丝瓜藓　图版 164：1—5

Pohlia crudoides (Sall. Et Lesq) Broth. (1903); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

植物体硬挺，丛集。黄绿色或黄褐色，高 20—30 毫米。具明显光泽。茎直立，单一。叶干时紧贴于茎，湿时倾展。下部叶稀少而小，上部叶密集，呈长披针形，顶部渐尖，长 2—2.8 毫米，宽 0.4 毫米。叶边缘不明显背弯，中上部具细齿，无分化边缘，中肋强壮，长达叶近尖部。叶中部细胞线形或蠕虫形，75—155 微米×7—9.5 微米，顶部细胞略短，叶基细胞稍大，方形或长方形。

产云南西北部高山；生于海拔 4000—4500 米的岩面薄土。四川、西藏、陕西、台湾有分布。本种为北半球广布种。

3. 林地丝瓜藓　图版 159：9—19

Pohlia drummondii (C. Muell.) Andr. in Grout, (1935); Wu et al. (1984).

Bryum drummondii C. M. Bot. Z. (1862); *Webera commutata* Schimp (1876); *Pohlia commutata* (Schimp.) Lindb. (1879); *Bryum barbuloides* Broth. (1929); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984); *Pohlia barbuloides* (Broth.) Ochi (1985).

植物体纤细，稀疏丛集。下部褐色，上部黄绿色或暗绿色，无光泽，高 0.8—2 厘米。茎直立，无或具分枝，稀见鞭状枝，基部具深褐色假根。叶干时紧贴，湿时伸展，长圆状披针形至披针形，罕见卵状披针形，龙骨状，长 0.5—1.6 毫米，宽 0.2—0.6 毫米，上部具细齿。中肋纤细，在叶尖下部消失。叶中部细胞线形，薄壁，60—130 微米×7—12 微米，基部长方形。基部叶常稀疏而小，上部叶密集或稀疏。无性芽胞叶腋单生，稀少，每株通常 1—3 芽胞，芽胞卵圆形至柱状，红色至深褐色，叶原基黄绿色，生于芽胞中上部。稀见未脱落芽胞在茎上生成鞭状枝条，下部具稀疏假根。孢子体未见。

产大理、中甸等滇西北高山区；生于海拔 3500—4500 米高山流石滩及灌丛石面薄土。辽宁、吉林及四川等地均有分布。欧洲、北美、南美地区也有分布。

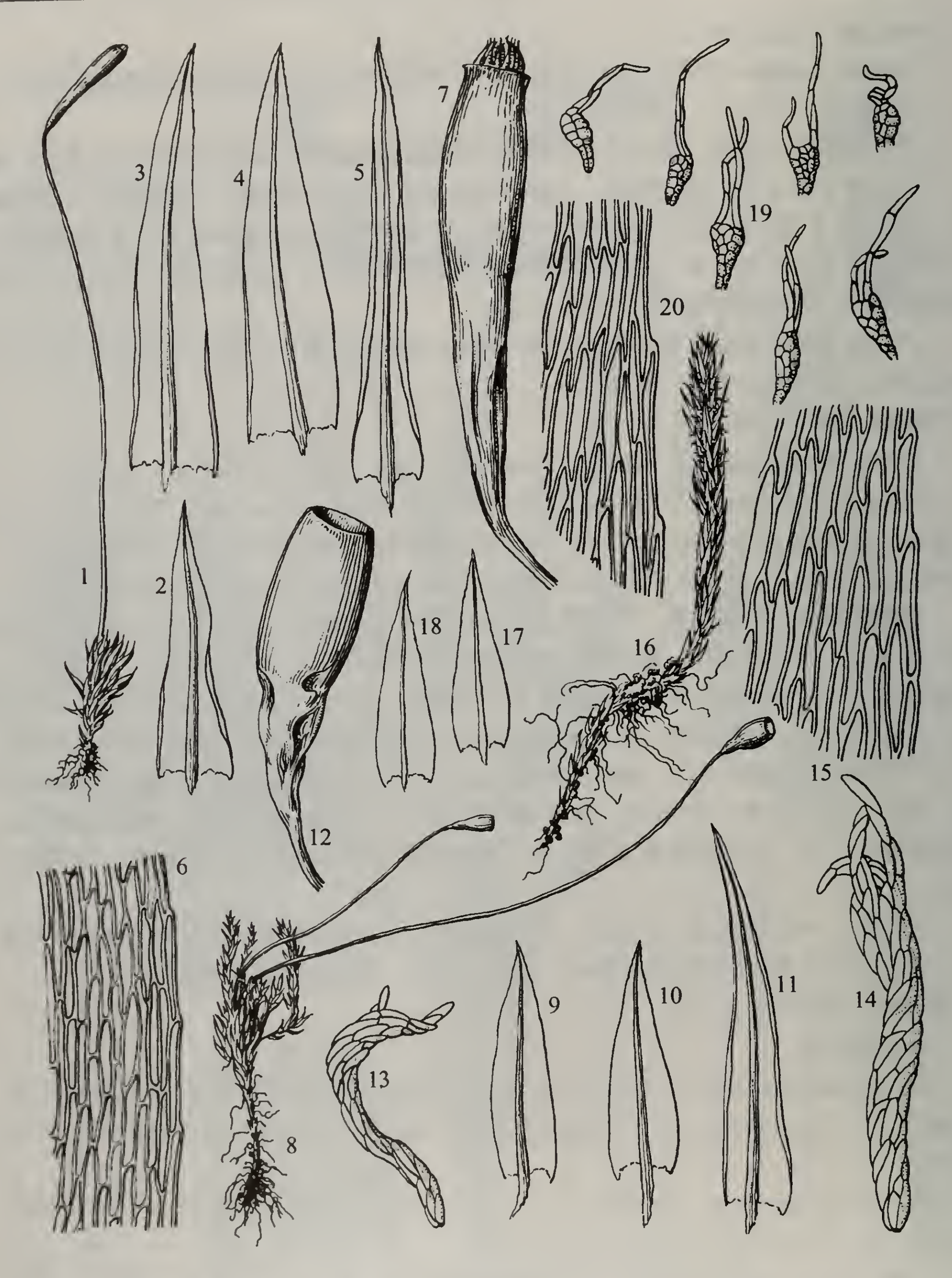
4. 丝瓜藓　图版 160：1—7

长蒴丝瓜藓

Pohlia elongata Hedw. (1801); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); Wu et al. (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Pohlia ciliifera Broth. (1924). P. C. Chen et al. (1963); *Webera ciliifera* Broth. (1929).

植物体丛生，绿色或黄绿色，无光泽或略具光泽，高 0.6—20 毫米。茎直立，常在基部生有新生枝条，基部具假根。下部叶披针形，上部叶线状披针形至线形。叶片长 1.5—5 毫米，宽 0.5 毫米，边缘中下部常背卷，上部具细齿，中肋粗壮，至叶尖部。叶中部细胞近线形，50—100 微米×7—10 微米，薄壁至稍厚壁，基部细胞长方形，30—60 微米×12—16 微米；雌雄有序同苞。蒴柄长 1—4 厘米。孢蒴倾立或平列，棒槌状或长梨形，长 3—6 毫米，台部较壶部细，等长或长于壶部，近蒴口处蒴壁细胞狭长



图版 160

1—7. 丝瓜藓 Pohlia elongata Hedw., 1. 植物体（×3.3），2—5. 叶（×28），6. 叶中部边缘细胞（×205），7. 孢蒴（×13.3）；8—15. 疣齿丝瓜藓 P. flexuosa Hook., 8. 植物体（×3.3），9—11. 叶（×28），12. 孢蒴（×13.3），13、14. 无性芽孢（×125），15. 叶中部边缘细胞（×305），16—20. 纤毛丝瓜藓 P. hisae T. Kop. et J. S. Lou，16. 植物体（×6.6），17、18. 叶（×28），19. 无性芽孢（×85），20. 叶中部边缘细胞（×305）。

（张大成绘）

方形，厚壁。蒴盖锥状具细尖头。蒴齿两层，外齿黄褐色，具疣，内齿基膜达外齿的1/4至1/2，齿条几无穿孔，齿毛1—2或残。孢子直径12—20微米，具细点状疣。

产丽江、昆明等地区；多生于海拔1800—5500米的林下路边或沟边，形成小片藓丛。西藏、四川、广西、贵州、福建、台湾、湖北、安徽、上海、陕西、山西、山东、河北、内蒙古、辽宁、吉林及黑龙江均有分布。日本、中南亚、欧洲、北美广布。

本种齿毛发育情况多样型，由残留的齿毛至近完全发育的齿毛，根据研究分析，为孢子体成熟不同时期的产物。

5. 疣齿丝瓜藓　图版160：8—15

Pohlia flexuosa Hook. (1836); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Webera scabridens (Mitt.) Jaegr. (1875); *Pohlia scabridens* (Mitt.) Broth. (1903). P. C. Chen et al. (1963); *Pohlia subflexuosa* Broth. (1923); P. C. Chen et al. (1963). *Webera subflexuosa* (Broth.) Broth. (1929); *Pohlia subcompactula* (Chen) P. C. Chen (1943); P. C. Chen et al. (1963).

植物体丛集或稀疏丛集，直立，绿色或黄绿色至褐色，高1—2厘米或更高，下部具褐色假根，多具新生枝条。叶稍密集，干时曲折或扭曲，湿时直展，披针形，1.3—2.2毫米×0.4—0.6毫米，边缘平展，时有向背部弯曲，上部具细齿，中肋达叶近尖部，红褐色。叶细胞狭，稍厚壁或薄壁，线形或近线形，60—100微米×6—9微米，叶尖及基部细胞稍短于中部。芽胞稀见，少数，绿色或褐色，棒槌状，芽体3—5细胞宽，细胞在芽体上螺旋状扭曲伸长，上部具2—4个叶原基。雌雄异株。有时见雄株混生于具孢蒴的植物体中。雄器苞叶较小，雌苞叶细长，稍曲折，通常2—4厘米长，近红色或红褐色。孢蒴倾立，平列至俯垂，卵状梨形，台部短，干时台部明显皱缩变狭，口部相对小于壶部。蒴盖圆锥形，明显具喙。蒴齿两层，内齿基膜稍低，齿条线形，具狭的穿孔，齿毛残留或缺。孢子直径15—22微米。

产景东、金平、福贡等地；生于海拔1800—2500米林地地表，土生。西藏、新疆、浙江、江西、广东、台湾均有分布。东南亚、美洲大部分地区有分布。

由于环境不同，植物体产生孢子体时几见不到无性芽胞；本种与P. gracilima之间过渡类型多，种间界限难于割断，故本种可能包含两类群。

6. 南亚丝瓜藓　图版161：1—5

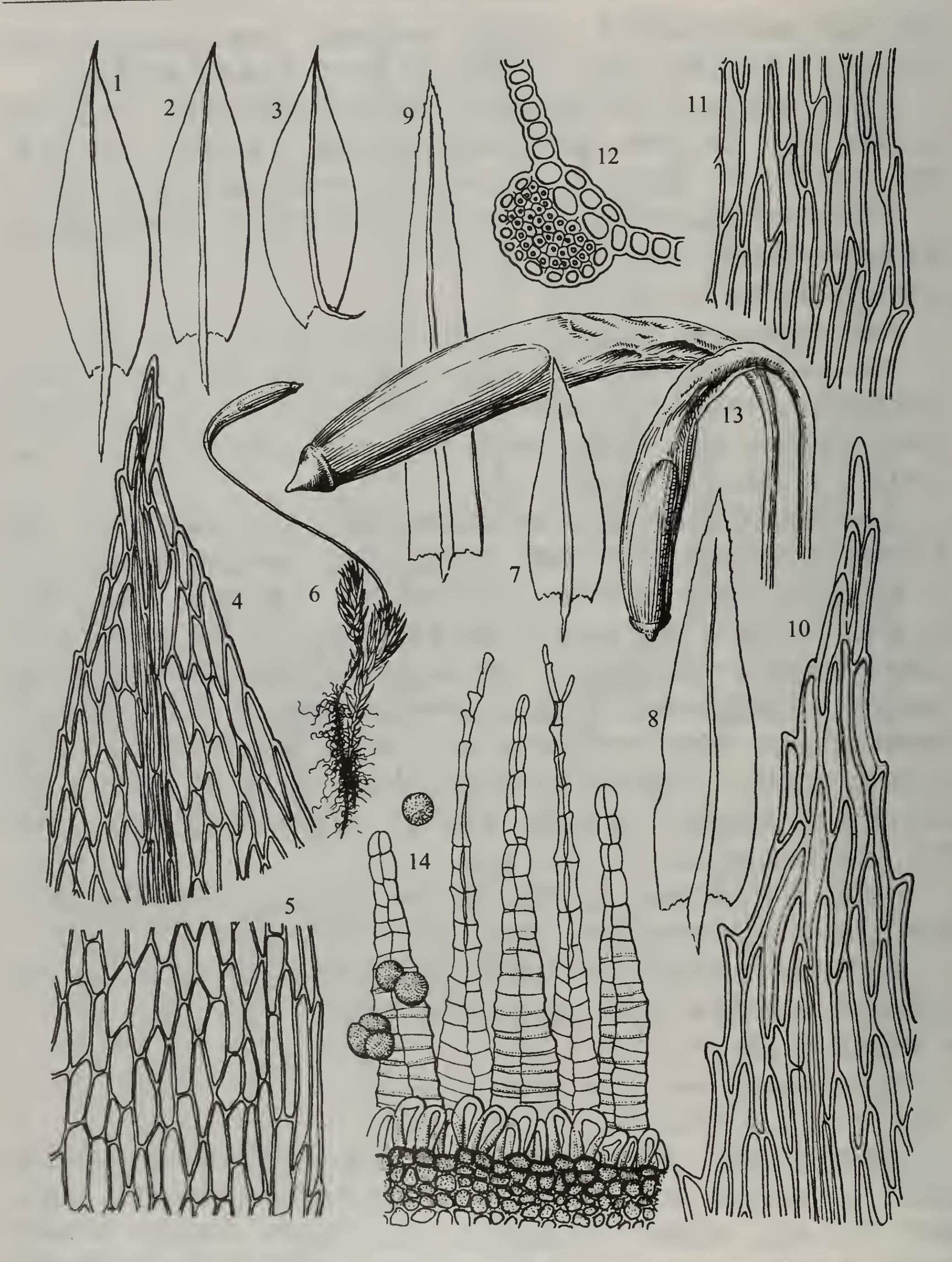
Pohlia gedeana (Bosch. et Lac.) Gang. (1974).

Bryum gedeanum Bosch. et Lac. (1860).

植物体丛生，绿色，高10—20毫米，无光泽。茎直立，单一或稀分枝。叶干时皱缩或贴于茎，湿时倾展，在茎上多稀疏着生，呈长椭圆形或披针形，顶部渐尖，长约2毫米，宽0.5毫米。叶边缘平，中上部具细齿，无明显分化边缘，中肋达顶。叶中部细胞疏松，狭长菱形，51—95（140）微米×13—19微米，边缘具1—3列不明显狭长形细胞，基细胞长方形。孢子体未见。

产昆明、红河等地；林下湿润土生。

由于本种特征不明显，极难确定种的位置，Ochi (1985)，根据细胞等特征认为近似于Bryum cellulare，其外形，介于两属之间，将其定名为Bryum gedeanum。但因本种



图版 161

1—5. 南亚丝瓜藓 Pohlia gedeana (Bosch. et Lac.) Gang., 1—3. 叶 (×28), 4. 叶尖部细胞 (×205), 5. 叶中部边缘细胞 (×205); 6—14. 明齿丝瓜藓 P. hyaloperistoma Zhang, Li et Higuchi 6. 植物体 (×3.3), 7—9. 叶 (×28), 10. 叶尖部细胞 (×305), 11. 叶中部边缘细胞 (×305), 12. 叶横切面 (×305), 13. 孢蒴 (×13.3), 14. 蒴齿及孢子 (×205)。(张大成绘)

与 Pohlia tapintzense 相似，加之云南标本未见孢蒴，故暂放入本属。

7. 纤毛丝瓜藓（新拟） 图版 160：16—20

Pohlia hisae T. Kop. et J. S. Lou (1986).

植物体疏松丛集生，绿色、黄绿色或近褐绿色，茎高 0.5—1.5 厘米，下部褐色或红褐色。叶密集排列在茎上，下部稍小，斜展。叶多少呈龙骨状，卵状披针形或披针形，叶边缘近全缘，上部具细圆齿；中肋强，长达叶尖或在叶尖下部消失。叶细胞狭长菱形，渐向边缘呈近线形，但不形成明显的分化边缘。叶中部细胞 50—90 微米×4—9 微米。无性芽胞不规则卵圆形或长圆形。叶原基生于芽胞顶端，1—2（稀 3）个，多数长于芽胞的二倍以上，自然伸展或扭曲。

产德钦；生于海拔 4100 米，高山灌丛下土生。分布于四川及西藏。中国特有种。

8. 明齿丝瓜藓（新拟） 图版 161：6—14

Pohlia hyaloperistoma Zhang, Li et Higuchi (2001)

植物体丛生，绿色、黄绿色或微暗红褐色，高约 10 毫米。具光泽。茎直立，单一或基部分枝。叶干时贴茎或略皱缩，湿时倾展，长披针形，边缘略背弯，中上部具粗齿；中肋粗壮，达叶近顶部。叶中部细胞线形，70—152 微米×7.5—14 微米，无分化边缘；叶基细胞长方形。雌雄同株同序，或精子器生于苞叶叶腋。蒴柄硬挺，长 12—18 毫米，孢蒴深褐色，倾立至水平或稍下垂，长梨形或棒槌形，台部明显短于壶部，干时皱缩，蒴口略小于壶部。蒴盖圆锥形，顶部无或明显具乳头状凸起。蒴齿两层，内齿长于外齿。外齿较宽，顶部圆钝，常在横隔处断裂，淡橙黄色，光滑透明无疣；内齿齿条狭而细长，与外齿同色，中上部具细裂孔，顶部宜随节断裂；齿毛残缺；基膜极低，仅为蒴齿的 1/6。孢子球形，约 24 微米，褐色，具点状疣。

产中甸；生于海拔 3500 米处潮湿的腐木上。西藏、新疆、陕西及吉林有分布。模式标本采自德钦。

本种在外形上极同于 P. cruda，在无孢子体的情况下难于区分，在孢蒴成熟的情况下，蒴齿区别极明显。本种即常被误定为 P. longicollis，但后者蒴齿密被疣，基膜达蒴齿的 1/2 处，与本种有明显的差别。本种较少见，但在我国却有较广分布。

9. 粗枝丝瓜藓 图版 162：16—20

Pohlia laticuspes (Broth.) P. C. Chen ex Redf. et Tan (1996); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984).

Webera laticuspes Broth. (1929).

植物体丛生，稍茁壮，绿色、黄绿色、无或稍具光泽。茎直立，单一，干或湿时变化不大。叶多生于茎中上部，直展，上部多少呈龙骨状，卵状披针形至长舌形，顶部渐尖或稍钝的急尖，长约 2.5 毫米，宽 0.5—0.8 毫米，叶缘平或在中部背卷，叶尖部具较大而明显的粗齿；中肋多在叶尖下部消失，稀达尖部，背部末端具明显刺状凸起或具数刺齿。叶中部细胞线状菱形，60—110 微米×6—10 微米；基部细胞稍疏松，长方形；叶尖部细胞稍短或同于中部。雌雄有序同苞或异株，雌苞叶狭长，孢蒴棒状或长圆至椭圆状梨形。蒴齿基膜较底，约达外齿的 1/3，齿毛 2 条，不完全发育或残缺。孢子深棕色，17—23 微米，具密疣。



图 版 162

1—6. 卵蒴丝瓜藓 Pohlia proligera (Kindb.) Lindb. ex Arn., 1. 植物体（×3.3），2、3. 叶（×28），4. 叶中部边缘细胞（×305），5. 孢蒴（×13.3），6. 无性芽孢（×123）；7—15. 异芽丝瓜藓 P. leucostoma (Bosch et Lac.) Fleisch., 7. 植物体（×3.3），8. 植物体（×6.6），9—12. 叶（×28），13. 叶中部边缘细胞（×305），14、15. 不同形态的无性芽孢（×123）；16—20. 粗枝丝瓜藓 P. laticuspes (Broth.) P. C. Chen ex Redf. et Tan，16. 植物体（×3.3），17—19. 叶（×28），20. 叶尖部细胞（×205）。(张大成绘)

产德钦、中甸、贡山、维西、丽江等滇西北地区；生于海拔 3400—3700 米的树干上、林下土生或岩面薄土。西藏有分布。

本种外形及形态特征均近同于 P. cruda，但叶稍狭，叶尖细胞明显具较大而粗的齿，在叶背面中肋末端具凸起的刺齿更是明显的区别特征。H. Ochi (1969) 将本种作为 P. longicollis 的异名，根据对本地区大量标本的鉴定认为，本种有独立特征，应能区别于其他各种。在我标本馆所被鉴定的 P. longicollis 标本，均为 P. elongata 或 P. nutans 及其他种名之误订，而 P. longicollis 在外观上显现透明状，该种在中国科学院昆明植物研究所标本馆未见云南标本。故在本文中未将该种列入。

10. 异芽丝瓜藓（新拟） 图版 162：7—15

Pohlia leucostoma (Bosch. et Lac.) Fleisch. (1904).

Brachymenium leucostoma Bosch. et Lac. (1860).

植物体丛集，土生，直立，绿色、黄绿色或褐色，下部具褐色假根。茎细长。叶柔软，干时扭曲，湿时伸展，在茎上稀疏排列，卵状披针形或长披针形，约 1—2 毫米×0.3—0.7 毫米，渐上变小；叶两侧边缘平或近平展，全缘或先端具细圆齿；中肋与叶色近同，强的下延，上部近顶。叶细胞长而狭，薄壁，70—120 微米×7—10 微米，边缘细胞略狭。无性芽胞生于枝上部叶腋，密集或稀疏生，早期卵圆形（罕见晚期不发育现象），后发育成丝状，既有直接发育成丝状，线形或蠕虫形，两细胞宽，顶部无叶原基或叶原基极不明显。孢子体未见。

产贡山、福贡、维西、碧江、大理、保山、元阳、昆明等地；生于海拔 1700—3000 米的林下路边土坡、土壁或岩面薄土上。分布于西藏及台湾等地。日本、尼泊尔、印度、印度尼西亚及夏威夷群岛有分布。

本种在生境和植物体形态上极近似于 P. poroliger，区别仅在于无性芽胞的形态上，后者明显具叶原基，根据对本种的长期观察，在无性芽胞未脱落前决不形成叶原基，而前者芽胞发育前期即具有发育的叶原基。

11. 勒氏丝瓜藓 图版 164：6—9

Pohlia ludwigii (Schwaegr.) Broth. (1892); M. Zang in X. J. Li (1985).

Bryum ludwigii Schwaegr. (1816); *Mniobryum ludwigii* (Schwaegr.) Loesk. (1910).

植物体密集或稀疏丛生，红褐色，芽胞腋生，倒卵形，茎高 10—30 毫米。叶在茎上稀疏排列，下部宽卵状，上部卵状至长圆状披针形，叶缘平，顶部具细圆齿；中肋褐色，在叶尖下部消失。叶细胞稍疏松，60—100 微米×10—18 微米；中部以下边缘细胞渐狭，基部最为明显，细胞薄壁。雌雄异株。

产昆明；生于海拔 1800 米的池塘及水边土生。中国西南地区及日本、俄罗斯、西伯利亚、北美有分布。

12. 念珠丝瓜藓（新拟） 图版 163：5—12

Pohlia lutescens (Limpr.) Lindb. (1899).

Webera lutescens Limpr. (1892); *Mniobryum lutescens* (limpr.) Loesk. (1910).

植物体丛集生，绿色、淡黄绿色或褐绿色，高 0.5—2.5 厘米，直立。茎褐色至近

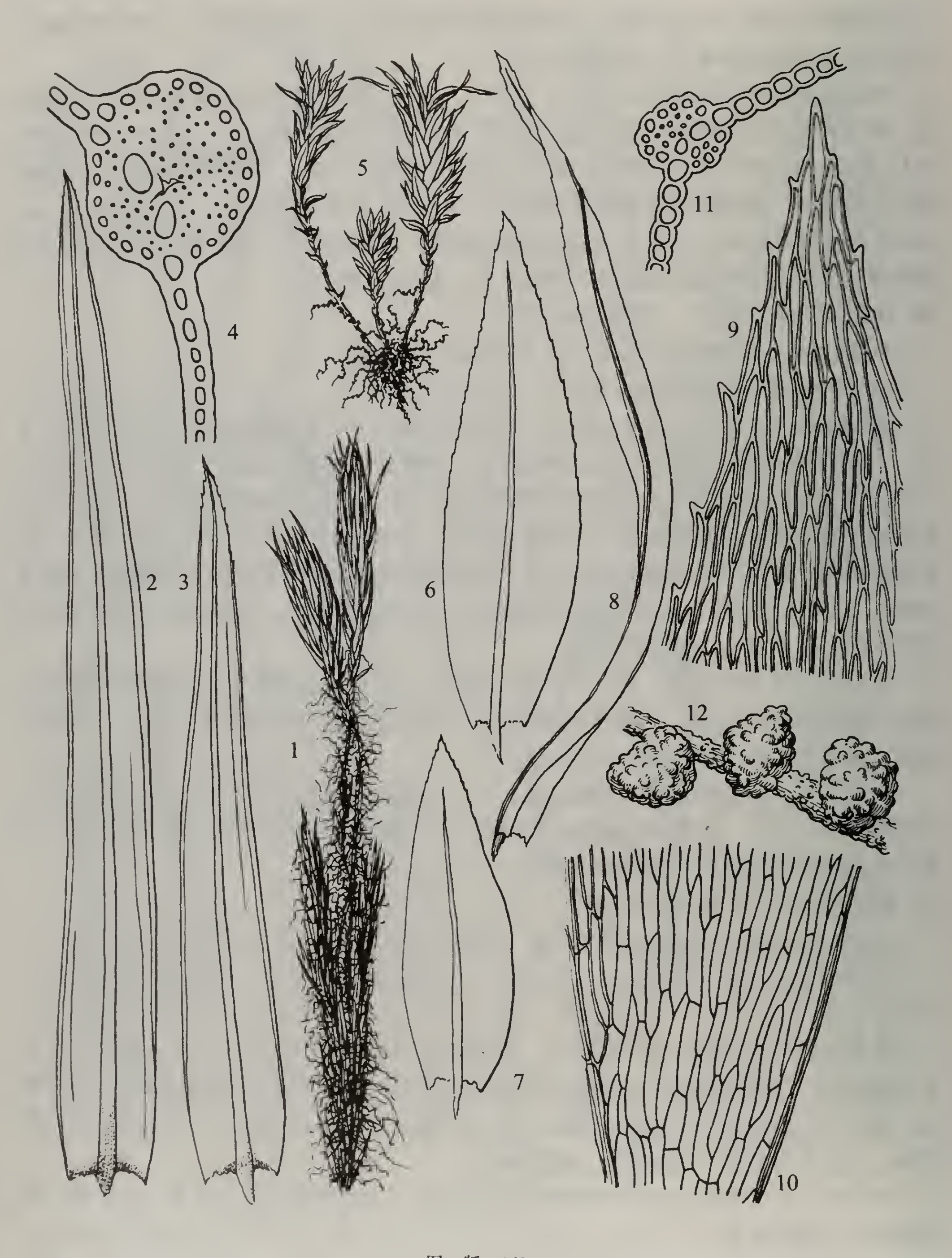


图 版 163

1—4. 狭叶丝瓜藓 Pohlia timmioides (Broth.) P. C. Chen ex Redf et Tan, 1. 植物体（×3.3），2、3. 叶（×28），4. 中肋横切面（×305）；5—12. 念珠丝瓜藓 P. lutescens (Limpr.) Lindb. 5. 植物体（×3.3），6—8. 叶（×28），9. 叶尖部细胞（×205），10. 叶基部边缘细胞（×205），11. 叶横切面（×305），12. 根生无性芽孢（×305）。(张大成绘)

红色，下部叶小而稀，上部叶较密集。叶阔卵圆状披针形，渐尖。叶中上部具细刺齿；中肋消失于叶上部。叶中部细胞 80—150 微米×6—10（14）微米。雌苞叶狭长披针形至线形。雌雄异株。根生似念株状无性芽胞，常见下部叶腋伴有相同根生芽胞，无性芽胞不规则球形，具凸起，褐色。

产德钦；生于海拔 3400 米的林下、路边等潮湿的土上。西藏、四川、陕西等中国西部地区及欧洲有分布。中国新记录种。

本种与在云南省分布的 P. cruda 极其相似，两者惟一区别在于有无根生芽胞。由于其特征非常明显，在以往的有关 P. cruda 种的记载中从未发现有此描述。由于在 P. lutescens 中未发现孢子体，即不能与 P. cruda 比较。另在欧洲记录的该种，无性芽胞为淡黄色，而中国分布均为深褐色，两种的最后确定应取决于孢子体的比较，在此暂将该类群列入本种，尚待进一步研究。

13. 疏叶丝瓜藓（新拟）　图版 164：10—15

Pohlia macrocarpa Zhang，Li et Higuchi (2001).

植物体大型，质软，绿色或黄绿色，高 15—35 毫米。无光泽。茎直立，单一，稀分枝，基部具假根。叶在无性枝上稀疏着生，基部叶宽。叶干时皱缩，湿时伸展，长 1—3 毫米，宽 0.3—0.8 毫米，呈卵状披针形至长披针形，顶部渐尖，扭转，叶边缘平，中上部具细齿，有时可延伸至中部以下。叶中部细胞线形，90—180 微米×9—12 微米，渐向边缘明显变长，但不形成分化边缘；近尖部细胞明显较短，基部细胞较宽。苞叶长可达 5 毫米。雌雄异株。蒴柄长 50—60 毫米，上部曲折。孢蒴倾立，棒槌形或梭形，蒴台部短于壶部，蒴口较小，环带常存。蒴齿两层，内齿稍短于外齿。齿毛残缺。孢子球形，淡黄褐色，直径 14—19 微米，表面光滑。

产滇西北；生于海拔 2000—3200 米的岩面薄土。西藏及四川有分布。

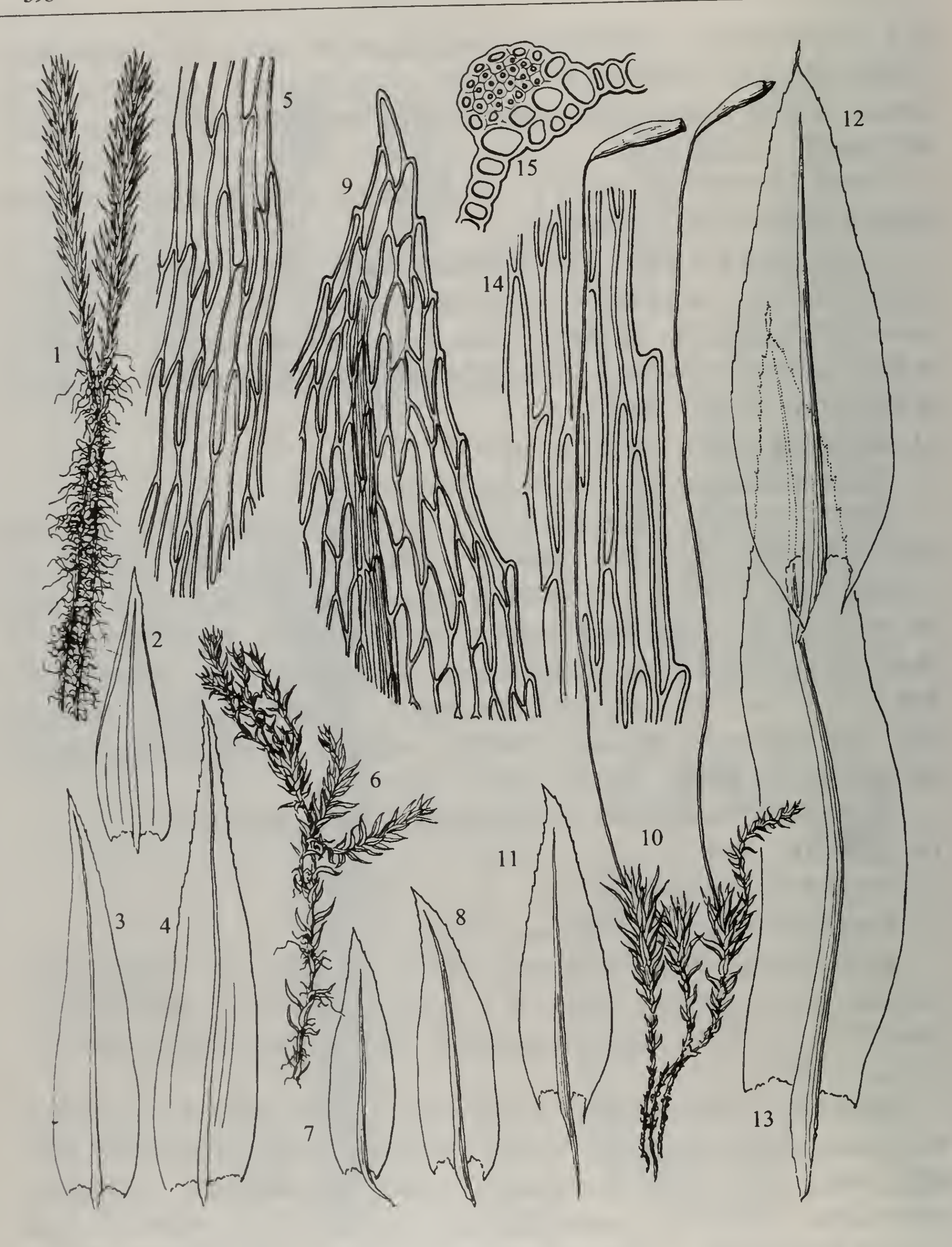
14. 多态丝瓜藓　图版 165：11—18

矮生丝瓜藓、尖叶丝瓜藓

Pohlia minor Schleicher ex Schwaegr. (1816).

Pohlia polymorpha Hopp. et Hornsch. (1819); P. C. Chen et al. (1963); *Pohlia acuminata* Hoppe et Hornsch. (1819); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. Zang in X. J. Li (1985); *Webera pygmaea* Broth. (1929); *Pohlia pygmaea* (Broth.) P. C. Chen (1963).

植物体纤细，密集丛生或稀疏与其他藓类混生。无光泽。茎通常单一或在基部分枝，连同孢子体高达 30 毫米。叶干时紧贴，湿时直展，卵状披针形或披针形，渐尖，通常长不超过 1 毫米（除苞叶外），边缘多在一侧卷曲，另一侧稍外弯曲，上部具细齿；中肋明显粗壮，长达叶尖部。叶中部细胞线状六角形至蠕虫形，20—70 微米×5—10 微米，稍薄壁至明显厚壁，基部细胞长方形。雌雄有序同苞，精子器有时及少（数个），罕见雌雄异序。雌苞叶线状披针形，长达 1.5 毫米，边缘强烈外卷。蒴柄长 4—20 毫米，常弯曲。孢蒴倾斜或低垂，长棒状至长梨形。蒴齿两层，内外齿等长，内齿齿条线形，明显狭于外齿，（长宽比约 2∶1）无或具狭的穿孔。基膜极低，最高不超外齿的 1/3。无齿毛，孢子直径 16—26 微米。稀达 30 微米。



图版 164

1—5. 小丝瓜藓 Pohlia crudoides (Sall. et Lesq) Broth., 1. 植物体（×3.3），2—4. 叶（×28），5. 叶中部边缘细胞（×305）；6—9. 勒氏丝瓜藓 P. ludwigii (Schwaegr.) Broth., 6. 植物体（×3.3），7、8. 叶（×28），9. 叶尖部细胞（×205）；10—15. 疏叶丝瓜藓 P. macrocarpa Zhang, Li et Higuchi, 10. 植物体（×2），11—13. 叶（×28），14. 叶中部边缘细胞（×305），15. 叶横切面（×305）。(张大成绘)

产德钦、中甸、贡山、福贡、东川；生于海拔 2500—4700 米的高山林地、灌丛、流石滩，土生及岩面薄土。分布于西藏、陕西、青海、新疆、辽宁及吉林。印度、锡金、日本及欧洲也有分布。

本种雌雄有序同苞或同株异序两种类型，有时同时发现在同一号标本中，但稀见雌雄异株现象，而在有序同苞中精子器极少，有时仅具 1—2 个，常被误定为异株现象。根据在西南高海拔地区不同环境中采集到该类群植物中，就各群体演化变异之大，与特征描述标准似乎面目全非，如蠕虫形厚壁细胞至近薄壁长菱形细胞；内齿几无基膜或基膜极低，更有内外齿外观间隔排列至外齿发育常伴有奇形等，但就积累大量相同地区不同环境与不同地区近似环境的标本进行比较分析，结论如下：在林线上下本种近似于 P. elongata，区别在于外形较小；孢蒴较小，多为长梨形，台部短；内齿齿条狭，基膜低及孢子大。而高于林线，海拔越高，植物体一般更小，为适应高海拔寒旱地区或湿地，该类群叶细胞壁表现为细胞厚壁呈线状蠕虫形，外齿发育奇型，齿条相间排列，基膜几无，直至叶细胞线状菱形至长菱形，细胞壁稍薄至厚壁多样形，蒴齿发育标准，但基膜仍极低。本种在滇西北地区变异甚大，极易误认为新种，从而导致该种在本地区的定名较为混乱，如 V. F. Brotherus 1929 在 Symb. Sin. 中出现了 P. polymorpha、P. pygmaea，而在该地区被定为上述类群的标本，除一些较小的 P. elongata 外，均应归在本种之内。另本种与 P. elongata 在生于孢子壁上的疣可明显区分，本种明显具粗疣，后者仅具细小的圆点状疣。

15. 黄丝瓜藓　图版 165：1—6

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb. (1879); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Webera nutans Hedw. (1801).

植物体深绿至黄褐色，稀疏或丛集生，无光泽。茎长约 5 毫米，通常单一，或在基部分枝，湿时外观叶多少扭曲。下部叶卵状披针形，渐上变大，上部叶长披针形，1.5—3 毫米×0.5—0.8 毫米，叶尖部或多或少旋转，边缘多少向背面弯曲，中上部边缘具细齿；中肋粗壮上部稍曲，背部明显凸起呈龙骨状，达近尖部或不明显的贯顶。叶中部细胞线状菱形，55—90 微米×9—13 微米，多少厚壁。雌雄有序同苞，蒴柄长 1.5—2.5 厘米，黄橙色。孢蒴干时多下垂，湿时俯垂，短棒状。台部短于壶部，干时皱缩。内齿基膜达外齿的 1/2 处，齿条强的穿孔或裂开，齿毛 2—3 条，与齿条等长，具节疣或附片。孢子直径 16—20 微米，具粗疣。

产德钦、贡山；生于海拔 3000—4000 米左右的林下腐殖质上，常见生于岩面薄土藓丛中。西藏、贵州、广东、台湾、浙江、陕西、上海、新疆、黑龙江、内蒙古、吉林及辽宁有分布。本种为全球广布种。

本种外形特征近似于 P. elongata 与 P. cruda 之间，变化较大，但孢蒴明显较短及叶边缘多皱褶，中肋在叶背面明显突起与前者的孢蒴较长，后者的叶面较平，具光泽等可明显区别。

16. 卵蒴丝瓜藓　图版 162：1—6

Pohlia proligera (Kindb.) Lindb. ex Arn. (1894); Wu et al (1984).

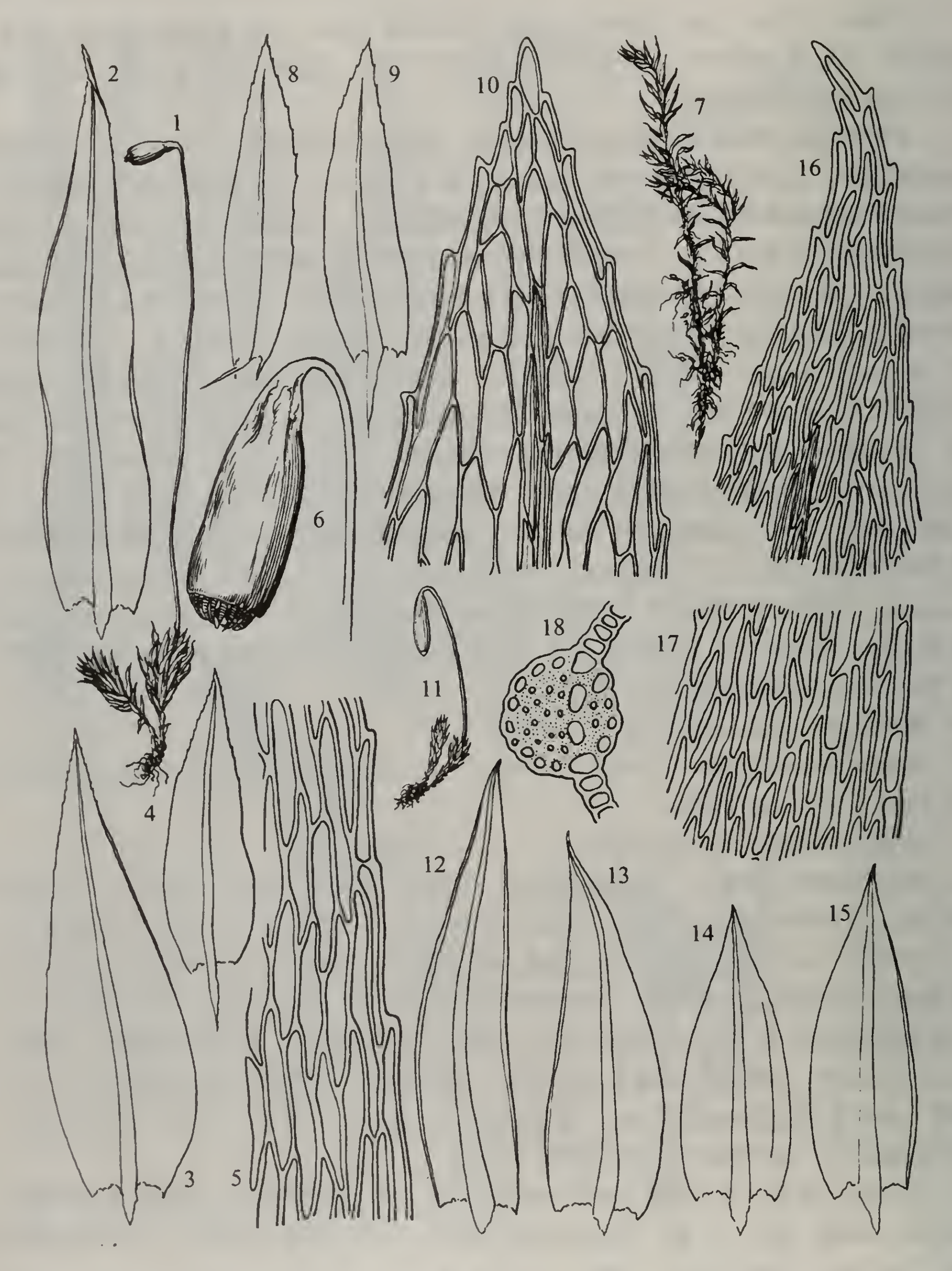


图 版 165

1—6. 黄丝瓜藓 Pohlia nutans (Hedw.) Lindb., 1. 植物体 (×3.3), 2、3、4. 叶 (×28), 5. 叶中部边缘细胞 (×305), 6. 孢蒴 (×13.3); 7—10. 大坪丝瓜藓 P. tapintzense (Besch.) Redf. et Tan, 7. 植物体 (×3.3), 8、9. 叶 (×47), 10. 叶尖部细胞 (×205); 11—18. 多态丝瓜藓 P. minor Schleicher ex Schwaegr., 11. 植物体 (×3.3), 12—15. 叶 (×47), 16. 叶尖部细胞 (×305), 17. 叶中部边缘细胞(×305), 18. 中肋横切面 (×305)。(张大成绘)

Webera proligera Kindb. (1888); *Pohlia camptotrachela* var. *vestitissima* (Sak.) Ochi (1959).

植物体丛集，直立，黄绿色。高约 20 毫米。茎单一或稀分枝。叶干时扭曲，湿时伸展，长披针形，急尖，基部稍狭，约 1.5—2.0 毫米×0.4 毫米，渐上变小。叶缘平展，先端具细圆齿，中肋达叶近尖部。叶细胞线形，薄壁，80—120 微米×6—9 微米，上部细胞略短，基部细胞与上部细胞近同。无性芽胞多见于新生枝中上部，少或多数，常丛集生于枝上部叶腋，线形或蠕虫形，两细胞宽，具 1—3 个叶原基；雌雄异株。蒴柄长约 30 毫米，孢蒴俯垂，长梨形，孢子直径 15—20 微米。

产德钦、维西、昆明等地；生于海拔 1400—3400 米处岩面薄土及林下路边，土生。广西、贵州、四川、广东、福建、湖南、江西、江苏、安徽、新疆、山东、浙江、内蒙古、吉林、辽宁及黑龙江均有分布。为北半球广布种。

17. 大坪丝瓜藓　图版 165：7—10

Pohlia tapintzense (Besch.) Redf. et Tan (1996).

Webera tapintzense Besch. (1892); *Mniobryum tapintzense* (Besch.) Broth. (1903); Broth. in Hand. -Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984).

植物体丛生，黄绿色，高 15—20 毫米。无光泽。茎直立，单一或分枝。叶干时皱缩，湿时倾展，在茎上稀疏着生，呈长披针形，顶部渐尖，长约 1.5 毫米，宽 0.3 毫米，渐上变小，边缘平，中上部具细齿，无或具不明显分化边缘。中肋红褐色，长达近顶部。叶中部细胞明显疏松，狭长菱形，薄壁，105—175 微米×12—29 微米，边缘具 1—2 列不明显狭长形细胞；近尖部细胞较短；基细胞于中部无明显区别。雌雄异株。

产于滇中部地区；生于海拔 1800 米田间土坡。本种仅见于滇中地区。

本种外形近似于 P. leucostoma，但本种无叶生芽胞，且细胞明显膨大疏松与其他各种可明显区别。

18. 狭叶丝瓜藓　图版 163：1—4

Pohlia timmioides (Broth.) P. C. Chen ex Redf. et Tan (1996); Wu et al. (1984).

Webera timmioides Broth. (1929).

植物体小片密集丛生，茁状而硬挺，黄绿色，明显具光泽。茎直立，无或稀分枝，高约 4cm，下部具密集褐色假根。叶在茎上部密集着生，干时紧贴于茎或稍斜展，湿时斜展，狭披针形至线形龙骨状，基部呈红色，2.1—5.6 毫米×0.4—0.5 毫米，叶先端短的渐尖或近急尖，上部边缘具齿，叶缘近基部至近尖部明显强烈背卷；中肋达叶近尖部。叶中部细胞线形，60—100 微米×6—9 微米，多少厚壁，尖部与基部稍短而宽。雌雄异株，蒴柄长约 2 厘米，纤细，孢蒴平列或近直立，棒状，长约 5 毫米，内齿基膜低，齿条狭线形，几无穿孔，齿毛缺如，蒴盖小，圆锥状，急尖。

产云南西北部；生于海拔 3500—4100 米阴湿石壁上。仅见于云南。模式标本采自云南西北部。

本种近似于 P. crodoieds，但在外形上明显大于后者，且植物体更硬挺。

19. 白色丝瓜藓

瓦氏丝瓜藓

Pohlia wahlenbergii (Web. et Mohr.) Andr. (1935).

Hypnum wahlenbergii Web. et Mohr. (1807); *Mniobryum albicans* (Wahlenb.) Limpr. (1892); *Mniobryum wahlenbergii* (Web. et Mohr) Jenn. (1913); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li. (1985); Broth. in Hand.-Mazz. (1929).

植物体丛集，淡白绿色或黄绿色，下部常近红色，无光泽。茎细长，红色，高可达3厘米，柔软。叶在茎上多稀疏着生，软，披针形至长圆状卵圆形，急尖，稍下延，1.3—2.2毫米×0.5—0.8毫米；叶全缘或上部具稀齿，边缘平；中肋细弱，不达顶。叶中部细胞线状菱形，55—90微米×10—20微米，薄壁，近边缘渐狭；上部细胞较短，基部细胞近长方形。雌雄异株，孢蒴未见。

产滇西北地区；见于海拔3000—3800米高山草甸草丛中，土生。分布于西藏、四川、新疆、陕西、山东、台湾。欧洲、亚洲、非洲、大洋洲、北美有分布。

本种近同于 P. ludwigii，但后者植物体干时叶紧贴于茎，植物体短小，叶中肋明显粗壮，可以区分。

存 疑 种

20. 云南丝瓜藓

Pohlia yunnanensis (Besch.) Broth. (1929); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984).

Webera yunnanensis Rev. Bryol. (1891).

植物体密集丛生，暗绿色，茎短，下部叶稀至近裸露，顶部叶簇生，直立，狭披针形，顶部宽，渐尖，中部边缘背弯，近尖部具细齿，中肋粗，达叶尖。雌雄同序。精子器生于苞叶叶腋，孢蒴柄红色，长约2.5厘米，孢蒴较小，倾垂，卵圆形。蒴口略小，蒴盖圆锥状。环带常存，蒴齿短，狭，分散着生，具细疣，内齿具穿孔，齿毛缺如。

本种未见到模式标本及相关标本，根据描述，更近似于 P. minor，故未列入检索表中，有待今后研究判定。

21. 红蒴丝瓜藓

Pohlia atrothecia (C. Müll.) Broth. (1903); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984).

Bryum atrothecium C. Muell. (1898). *Webera atrothecia* (C. Müll.) Par. (1900).

本种在云南有引证记录，但可能引证文献有误，作者未见到有关标本及相关资料，在此仅作为遗留种有待今后研究，未列入检索表中。

4. 拟丝瓜藓属 Pseudopohlia Williams

植物体土生，丛集。茎直立，由生殖苞下分枝，分枝丛出等长。叶干时紧贴于茎，湿时倾展，阔披针形或披针形，基部稍下延，上部具齿，边缘略外卷。中肋近顶。叶上

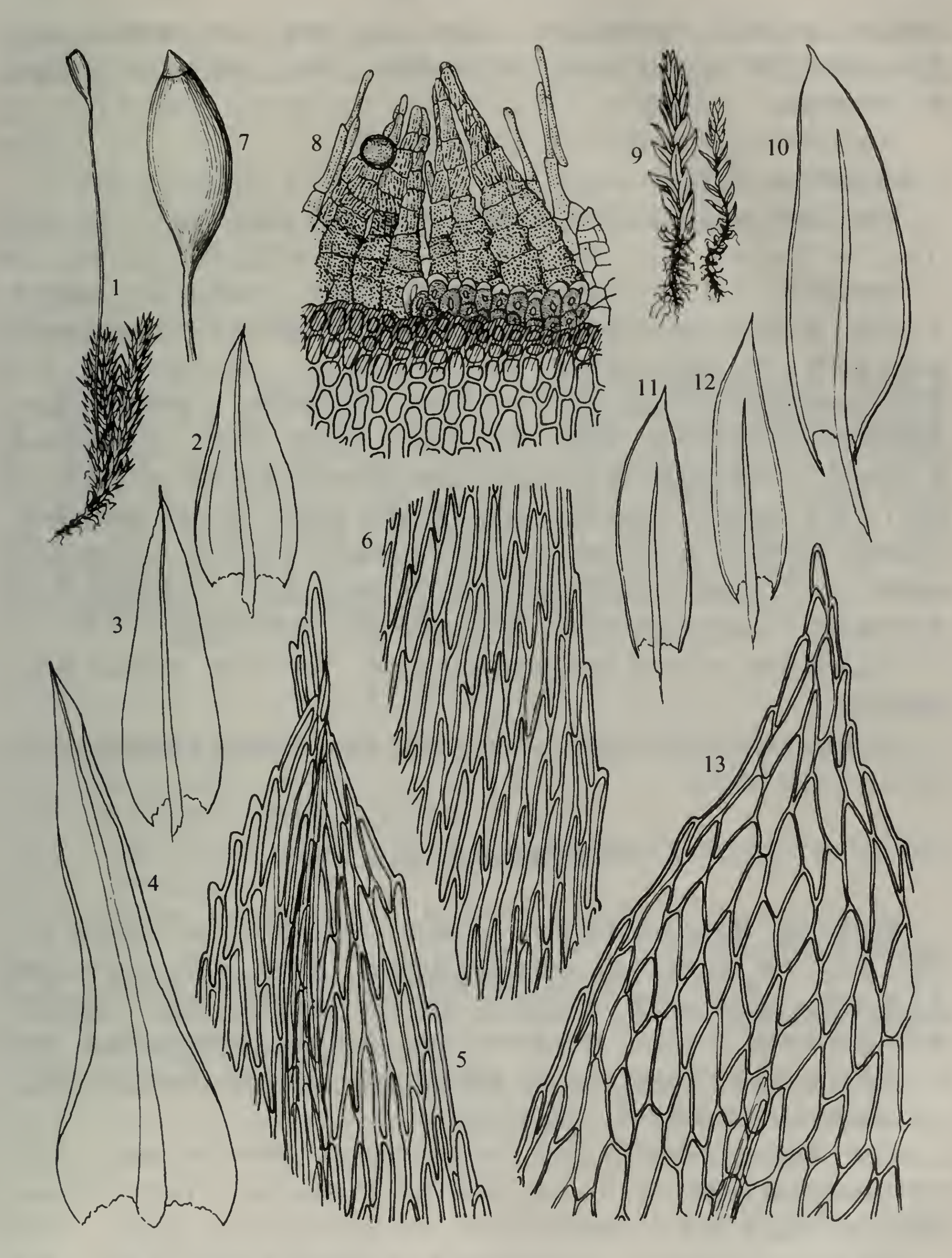


图　版　166

1—8. 云南拟丝瓜藓 Pseudopohlia yunnenansis Herz.，1. 植物体（×3.3），2、3. 叶（×33），4. 苞叶（×33），5. 叶尖部细胞（×305），6. 叶中部边缘细胞（×306），7. 孢蒴（×13），8. 蒴齿（×205）；9—13. 小叶藓 Epipterygium tozeri (Grev.) Lindb.，9. 植物体（×3.3），10—12. 叶（×28），13. 叶尖部细胞（×150）。(张大成绘)

部细胞狭长菱形或线形，基部细胞较大，角细胞分化但不明显，方形。雌雄异株。孢蒴直立，卵圆形。蒴齿两层，外齿 16 枚，成对并列着生，具疣，内齿基膜高，齿毛发育好。内外齿等长。

本属全世界约 3 种，中国有 1 种，见于云南及西藏。

1. 云南拟丝瓜藓 图版 166：1—8

Pseudopohlia yunnenansis Herz.（1925）；P. C. Chen et al.（1963）；Wu et al.（1984）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

植物体较高，丛集，稍具光泽，绿色。茎直立，淡红色，上部具新生枝，嫩枝时常上部纤细，连同新生枝高约 2 厘米。叶稠密，新生枝叶腋具多个褐色卵圆形具短柄的芽胞或在顶部数个伸长的细小叶簇拥着。茎叶和新生枝叶直立，狭长的渐尖，长 1.5—2 毫米，边缘常狭的外卷，顶部具细齿；中肋稍强壮，顶部稍扭曲。上部叶细胞长轴形，基部细胞疏松的长方形。雌苞叶较大，长 2.5 毫米，基部宽，具尖头，边缘明显的外卷。蒴柄直立，上部稍扭曲，长 3—4 厘米，紫色。孢蒴直立或稍下倾，长 4 毫米，直径约 1.5 毫米，椭圆形，台部明显短于壶部，具皱折，蒴口小，淡红色；蒴盖圆锥形，具点状喙；环带常存，单列，易碎，碎片残存。蒴齿两层，外齿 16 枚，呈中部结合八对排列，齿片具点状疣；内齿上部具纵向条纹，淡白色或淡黄色，内齿基膜淡黄色，低矮及平滑突起，八对连同成对的齿毛。孢子直径 20 微米，球形，具粗疣。

产云南西北部；生于海拔 1500—3000 米林下土生。分布于西藏。模式标本采自云南西北部。

H. Ochi（1971）将该种作为 P. bulbifera 的异名，由于未见到有关该种的标本，故在本文中，仍引用原名。

5. 小叶藓属 Epipterygium Lindb.

植物体小型，稀疏丛生或密集丛生，土生藓类。不育枝叶 3—4 列，2 侧生及 1—2 背生，侧生叶平展，具宽的下延，卵状长圆形至倒卵形，基部狭，短尖，叶缘平，全缘或上部具细齿；背部叶小而狭，中肋近红色，达叶尖部，细胞稀疏，薄壁，长菱形至六角形，边缘狭线形，明显分化。能育枝叶较少分化。雌雄异株。孢蒴倾斜或俯垂，卵球形，具短而粗的台部，环带宽，不常存，内齿具高基膜，穿孔突起，具齿毛及小节疣。

本属约 18 种，我国有 1 种，云南有分布。

1. 小叶藓 图版 166：9—13

Epipterygium tozeri（Grev.）Lindb.（1865）；P. C. Chen et al.（1963）；Wu et al.（1984）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

植物体近红色至淡白绿色，茎高达 5 毫米（不育枝或雄性枝长可达 10 毫米），除缨状顶部外，叶稀疏排列，背部叶 1—2 列，小，长圆形，急尖，约 1.0 毫米×0.5 毫米；侧生叶两列，大，椭圆形，约 2 毫米×0.8 毫米，边缘平，上部具稀齿，中肋红褐色，粗，至上渐细，长达叶的 3/4 处或更长。侧生叶叶中部细胞疏松，长的菱状至六角形，90—160 微米×24—40 微米，壁相当薄，边缘细胞线形，1—3 列，上部及下部细胞比

中部较小。蒴柄长7—10毫米，黄色，孢蒴水平或倾斜，梨形至长梨形，褐色，台部比壶部短，干时强烈收缩，具气孔，环带常存。外齿黄色，具细疣，内齿基膜达外齿的2/3，齿条不具穿孔，齿毛短，孢子直径12—15微米，雄器苞顶生，4—5个聚集，宽卵形。

产昆明及滇中地区；生于海拔1600—2000米路边树下潮湿处土生。西藏、四川、陕西、浙江、广州、台湾及华北山地均有分布。喜马拉雅地区、印度、伊朗、日本、朝鲜、欧洲、北美、非洲北部均有分布。

6. 短月藓属 Brachymenium Schwaegr.

植物体大小不一，疏松或密集丛生，绿色、黄绿色、灰白绿色或褐绿色，为暖地藓类，多数等长，茎具中束。叶多密生于枝的顶部，卵圆形、长圆状卵圆形或长圆状披针形，急尖或钝，边缘几无全缘，中肋强，贯顶。叶中部细胞伸长至菱状六角形。孢蒴直立，卵球形至棒状，蒴台明显，至蒴柄逐渐变细。具气孔。蒴齿双层，外齿层齿片线状披针形，具疣。内齿层基膜伸长至外齿层齿的1/2处，具疣，齿条常缺或不育。齿毛缺，孢子圆形具疣。本属与Bryum非常接近，但直立的孢蒴是其显著特征。

本属世界约有130种，中国有16种，云南有11种。

分种检索表

1（10） 外观较大，植物体顶部具明显丛集而大形的叶，呈长圆形、舌形至匙形，宽卵圆形，叶多大于2.5毫米。

2（7） 叶上部边缘1—3列细胞，分化不明显。

3（4） 孢蒴长明显小于4.5毫米 ………………………………………… **2. 宽叶短月藓 B. capitulatum**

4（3） 孢蒴长通常大于4.5毫米。

5（6） 叶长匙形，叶背卷部达叶的2/3，孢蒴台部粗，孢子直径约25—35微米 ……………………
………………………………………………………………………………… **8. 短月藓 B. nepalense**

6（5） 叶宽舌形，叶背卷部达近尖部，孢蒴台部细，孢子直径约35—48微米 ……………………
…………………………………………………………………………… **5. 大孢短月藓 B. longicolle**

7（2） 叶上部边缘3—6列细胞，明显分化。

8（9） 植物体干时明显强烈旋扭，叶上部边缘多具单细胞长的刺齿……………………………………
…………………………………………………………………………… **6. 饰边短月藓 B. longidens**

9（8） 植物体干时不旋扭或不明显旋转，叶宽卵形，叶尖上部具细齿………………………………
…………………………………………………………………… **10. 皱蒴短月藓 B. ptychothecium**

10（1） 外观小型，叶在顶部不明显的丛集，呈卵状披针形、圆三角状披针形至狭长圆状披针形，最大叶绝不超过2.5毫米。

11（14） 植物体叶干或湿时呈密集覆瓦状。

12（13） 植物体粗壮，中肋贯顶突出呈多曲的芒状，稀分叉，叶中部细胞菱形至六角形，角细胞不明显分化 ……………………………………………………………… **11. 粗肋短月藓 B. systylium**

13（12） 植物体细弱，中肋贯顶呈强而直的芒状，叶中部细胞狭菱形至近蠕虫形，角细胞明显分化
………………………………………………………………………… **1. 尖叶短月藓 B. acuminatum**

14（11） 植物体干或湿时不为密集覆瓦状。
15（16） 植物体呈密集匍状丛集，假根密集交织；叶三角状披针形 … **9. 丛生短月藓 B. pendulum**
16（15） 植物体丛集但不为匍状，假根不呈交织状；叶不为三角状披针形。
17（18） 叶狭长圆状披针形，中肋贯顶，具长芒，孢蒴外观明显大，梨形。内齿具发育好的齿条…
……………………………………………………………… **4. 柔叶短月藓 B. leptophyllum**
18（17） 叶卵状披针形或狭卵状披针形，孢蒴外观小，卵圆形或梨形，内齿齿条、齿毛残缺。
19（20） 叶卵圆状披针形、中肋贯顶具长芒状尖，叶尖部边缘扁平 ……… **3. 纤枝短月藓 B. exile**
20（19） 叶狭卵状披针形、中肋近顶或贯顶略超出，不呈长芒状尖；枝叶上部多呈龙骨状…………
………………………………………………………………………… **7. 砂生短月藓 B. muricola**

1. 尖叶短月藓 图版 167：1—11

Brachymenium acuminatum Hurv.（1836）; M. Zang in X. J. Li（1985）.

土生藓类。植物体小形，密集丛生，灰黄绿色。茎短，具数个新生枝，直立或倾立，高可达 5 毫米，基部具假根。叶多列，湿时密集覆瓦状，干时近覆瓦状。卵圆状披针形，明显龙骨状，长约 1 毫米，宽 0.5 毫米，边平直，全缘或上部具细齿；中肋强，贯顶呈芒状。叶细胞薄壁，角细胞明显分化，方形或略长方形，渐上成狭菱形，近顶部多呈蠕虫形，壁厚。雌苞叶三角状披针形，稍大于枝叶。蒴柄直立，长 0.8—2 厘米。孢蒴直立或稍倾斜，梨形或卵圆形。台部稍短，蒴口小，蒴盖短圆锥状，具不明显的凸起。内齿基膜达外齿的 1/2 高。齿条残缺，孢子直径 11—17 微米。

产开远、沧源、昆明等滇中及滇北地区；生于海拔 1500—2400 米林下路边土坡，土生或岩面薄土。西藏有分布。分布于东南亚、澳大利亚西部、南非、中南美洲。

本种外形与 B. exile 相似，但植物体湿时呈明显覆瓦状，叶中部细胞明显长于后者而易于区别。

2. 宽叶短月藓（新拟） 图版 168：1—6

Brachymeninm capitulatum（Mitt.）Kindb.（1889）.

植物体中等大小，高约 1 厘米，上部绿色，下部褐色。茎直立，叶密生，下部具红色假根，具 2 个以上的新生枝，顶部似花状，下部叶较少；干时扭曲贴茎。叶卵圆状匙形，长 2.5—4 毫米，宽约 1 毫米，渐尖，由基部向上 2/3 边缘外卷，上部平或具小齿；中肋强壮，贯顶长出呈芒状，基部微红色，上部黄绿色。叶细胞薄壁，斜长方形，叶中部细胞约 48×18 微米，基部细胞长方形，达 55 微米×22 微米；边缘细胞分化，呈 1—2 列狭的细胞。雌苞叶狭，稍短。蒴柄直立，长 2—2.5 厘米。孢蒴直立，卵圆形，长 2.5—4 毫米，蒴口狭小。外齿长锥形，上部具透明密集的疣，内齿仅存基膜。孢子具粗疣，19—22 微米。

产师宗、昆明及滇西北地区；生于海拔 1800—2900 米树干上及岩面薄土。台湾有分布。尼泊尔、锡金、不丹、巴布亚新几内亚及非洲也有分布。云南新记录。

3. 纤枝短月藓 图版 167：12—24

Brachymenium exile（Doz. et. Molk.）Bosch et Lac.（1860）; P. C. Chen et al.（1963）; Wu et al.（1984）; M. Zang in X. J. Li（1985）.

Brymm exile Doz. et Molk.（1844）.



图　版　167

1—11. 尖叶短月藓 Brachymenium acuminatum Hurv.，1. 植物体（×3.3），2. 植物体（×13），3—6. 叶(×47)，7. 苞叶（×47），8. 叶尖部细胞（×205），9. 叶中部细胞（×2.50），10. 中肋横切面（×465），11. 孢蒴（×13）;12—24. 纤枝短月藓 B. exile (Doz. et Molk.) Bosch et Lac.，12. 植物体（×3.3），13. 植物体(×13)，14—16. 叶（×47），17. 叶尖部细胞（×205），18. 叶中部细胞（×205），19. 叶基部细胞（×205），20. 中肋横切面（×465），21、22. 孢蒴（×13），23、24. 芽孢（×120）。(张大成绘)

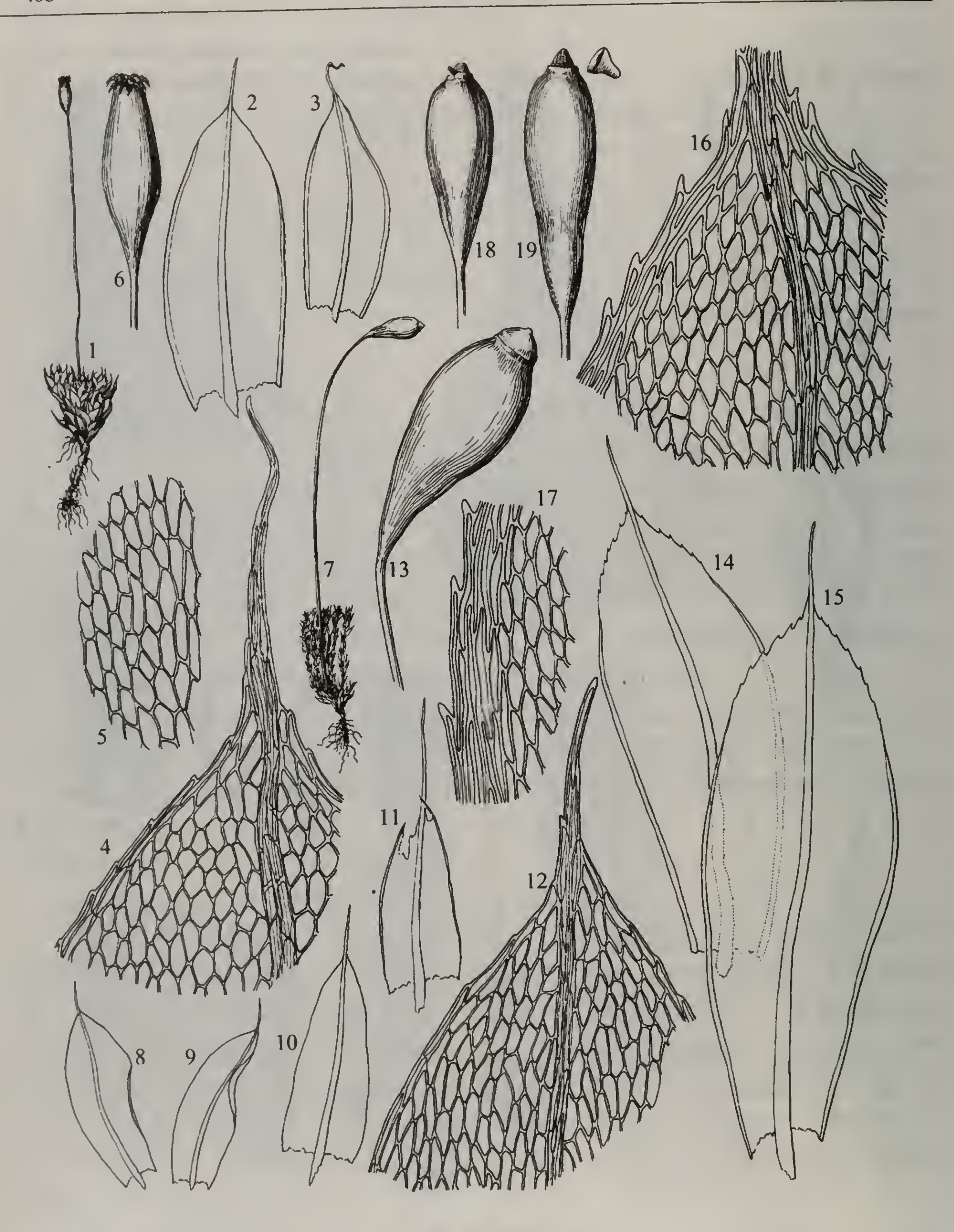


图 版 168

1—6. 宽叶短月藓 Brachymenium capitulatum (Mitt.) Kindb., 1. 植物体 (×2.5), 2—3. 叶 (×25), 4. 叶尖部细胞 (×155), 5. 叶中部细胞 (×155), 6. 孢蒴 (×10); 7—13. 多枝短月藓 B. leptophyllum (C. Muell.) Jaeg., 7. 植物体 (×2.5), 8—11. 叶 (×25), 12. 叶尖部细胞 (×155), 13. 孢蒴 (×10); 14—19. 饰边短月藓 B. longidens Ren et Gard., 14、15. 叶 (×25), 16. 叶尖部细胞 (×155), 17. 叶中部细胞 (×155),18、19. 孢蒴 (×10)。(张大成绘)

土生藓类。植物体小型，密集丛生或稀疏丛集，有时与其他藓类混生，黄绿色或淡褐绿色。新生枝直立，上部叶稍大和密集，高约5毫米。叶干或湿时呈直展倾立，卵圆状披针形至披针形，长约1毫米，宽0.5毫米，稍呈龙骨状，叶边全缘，平或下部稍外弯；中肋贯顶芒状。叶细胞稍厚壁，上部边缘具一列不明显长方形细胞，叶中部细胞菱形或长六角形25—45微米×8—10微米，基部细胞方形或长方形。不育枝叶腋常具多数无性芽胞。雌雄异株。孢蒴通常直立，梨形或卵圆形，近台部稍大。蒴盖圆锥形。外齿发育完好，内齿基膜约为外齿的1/2高，齿条及齿毛败育。孢子直径10—13微米。

产昆明等云南大部地区；生于海拔1400—2900米路边土坡，土生。西藏、四川、海南、台湾、河北、山东有分布。马达加斯加、南亚至东南亚、日本、太平洋岛屿、中南美、南非有报道。

本种为土生藓类，且为喜光类型，由于环境不同，植物体长短、细胞壁厚薄均有一定的变异范围。我们注意到原在西南地区记录的 Brachymenium sinense，与本种相似，由于我们未见到该种模式标本，很难确定两种间的关系。

4. 多枝短月藓（新拟） 图版168：7—13

Brachymenium leptophyllum（C. Muell.）Jaeg.（1875）.

植物体小形，密集小块丛生，高3—8毫米。茎直立，主茎短，常具4—6个新枝，枝叶较小。上部绿至黄绿色，下部暗褐色，无光泽。干时贴伏，不规则扭曲，湿时伸展。叶长圆状披针形或披针形，长1—2毫米，几全缘，叶缘狭的外卷，中肋贯顶呈芒状。叶中部细胞呈等轴状六角形至长六角形，薄壁，边缘具一列不明显分化细胞；基部细胞长方形。雌雄同株异序。雌苞叶较大，渐尖，易碎。蒴柄纤细。孢蒴相对较大，直或倾立，长圆状梨形，台部短于壶部，口小，蒴盖半球形，具喙状尖头或无。外齿线状披针形，黄棕色，上部透明具细疣。内齿齿条发育，黄色透明具细疣，略短于外齿，无齿毛。孢子球形，密被细疣，直径37—40微米。

产沧源、元阳；树生或生于岩面薄土。分布于印度、非洲。中国新记录。

5. 大孢短月藓（新拟） 图版169：11—15

Brachymenium longicolle Ther.（1936）.

植物体丛集，高约1—2.5厘米。具2至多个新生枝，顶部花瓣状，干时强烈旋扭。茎下部叶小而平，上部叶大，干时扭曲，湿时倾展，呈长圆状舌形或匙形，上部长2.2—3毫米，宽约1毫米，顶部渐尖；叶边缘由下部向上强烈背卷，达叶近顶部，上部边缘具细齿；中肋强壮，贯顶突出呈芒状。叶中部细胞长六棱形，薄壁，约50微米×18微米，边缘分化呈1—3列狭长细胞，近尖部不明显分化。孢蒴近直立，狭长，约5毫米，蒴口小，壶部下部略大，台部较细。孢子球形，直径35—48微米，具粗疣。

产昆明、楚雄等滇中地区；生于海拔约1800米树干及岩面薄土。分布于尼泊尔、锡金、泰国及非洲中部热带地区。中国新记录。

6. 饰边短月藓（新拟） 图版168：14—19

Brachymenium longidens Ren et Gard.（1905）.

植物体小片稀疏群集。茎直立，通常具两个似花状的新生枝，下部具红色的假根。茎下部的叶小，上部叶大，斜展，干时旋转，呈长圆状匙形，渐尖，长约3.8毫米，宽

1毫米。下部2/3背卷；边缘2—5列细胞明显分化，上部边缘具长的单细胞齿；中肋基部红色，贯顶突出呈芒状。上部叶细胞菱形，约35—50微米，叶中部细胞棱状六角形，约45微米×18微米，基部细胞短长方形。孢蒴长卵圆形，通常长大于4毫米，顶部口小。蒴盖小。

产楚雄、大理；生于海拔2600米树干上。广东有分布。见于印度。中国新记录。

7. 砂生短月藓 图版169：1—10

Brachymenium muricola Broth. (1923.); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

植物体柔弱小形，密集丛生或簇生，绿色或淡黄褐色。新生枝多数直立，高不超过5毫米，下部叶稍小而稀疏，上部渐密集。叶在茎上直展倾立，干湿变化不大，枝叶上部呈龙骨状，狭卵状披针形，长0.7—1.2毫米，宽0.3—0.5毫米，下部狭的背弯，全缘；中肋纤细，近尖或贯顶具短尖，边缘无分化。叶中部细胞菱形至长圆状六角形，基部细胞稀疏，长方形。雌雄异株。雌苞叶三角状披针形。蒴柄纤细。孢蒴直立，椭圆形，暗棕色。环带宽。蒴盖短圆锥形，具小乳凸状尖。内齿齿条及齿毛残缺，基膜约为外齿的1/2。孢子平滑或具细纹疣，直径12—18微米。

产滇西北山区；生于海拔2900米左右砂土上。分布于四川及西藏。为中国特有种。模式标本采自丽江。

形态类似B. exile，但在新生枝上部叶丛集；叶中肋短而弱；叶上部多呈龙骨状；孢蒴及蒴盖形状上也有区别。另外本种未见无性芽胞，也是一个明显特征。

8. 短月藓 图版169：16—22

Brachymenium nepalense Hook. in Schwaegr. (1824); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); Wu et al. (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Brachymenium parvlum Broth. (1929).

植物体多强壮，中等大小，群集丛生，无或略具光泽，黄绿色至深绿色。茎直立，新生枝多数，高可达2厘米（我国北方的约1厘米，因环境不同变化较大）。基部具红褐色假根，叶多丛集生于枝的顶端，呈花状。下部叶稀而小。干时皱缩，紧密旋扭于茎上。叶长圆状舌形、长圆状匙形或卵状长圆形，渐尖，除上部边缘扁平具齿外，叶多全缘背卷；中肋粗壮，贯顶呈长芒状，下部及叶基呈红褐色。上部叶缘分化为1—3列狭长的细胞，叶中部细胞多少壁薄，菱形至六角形，至基部渐呈长方形或近方形。雌雄同株异序。雌苞叶较短而狭，雄苞叶小，短圆形。蒴柄直立或稍曲。孢蒴直立，梨形至近棒状，台部粗。大小不定，长约3.5—5.5毫米。蒴盖圆锥形。外齿披针形，下部黄褐色，上部淡色或透明，具疣；内齿无或具残的齿条，淡黄褐色。孢子直径25—35微米，具细点状疣。

云南大部地区均有分布；生于海拔1500—2200米，多见于树干上。四川、西藏、广西、广州、福建、台湾、浙江、上海、安徽、山东、河南、河北、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江均有分布。日本、东南亚、南亚、非洲、毛里求斯、马达加斯加、巴布亚新几内亚均有分布记录。

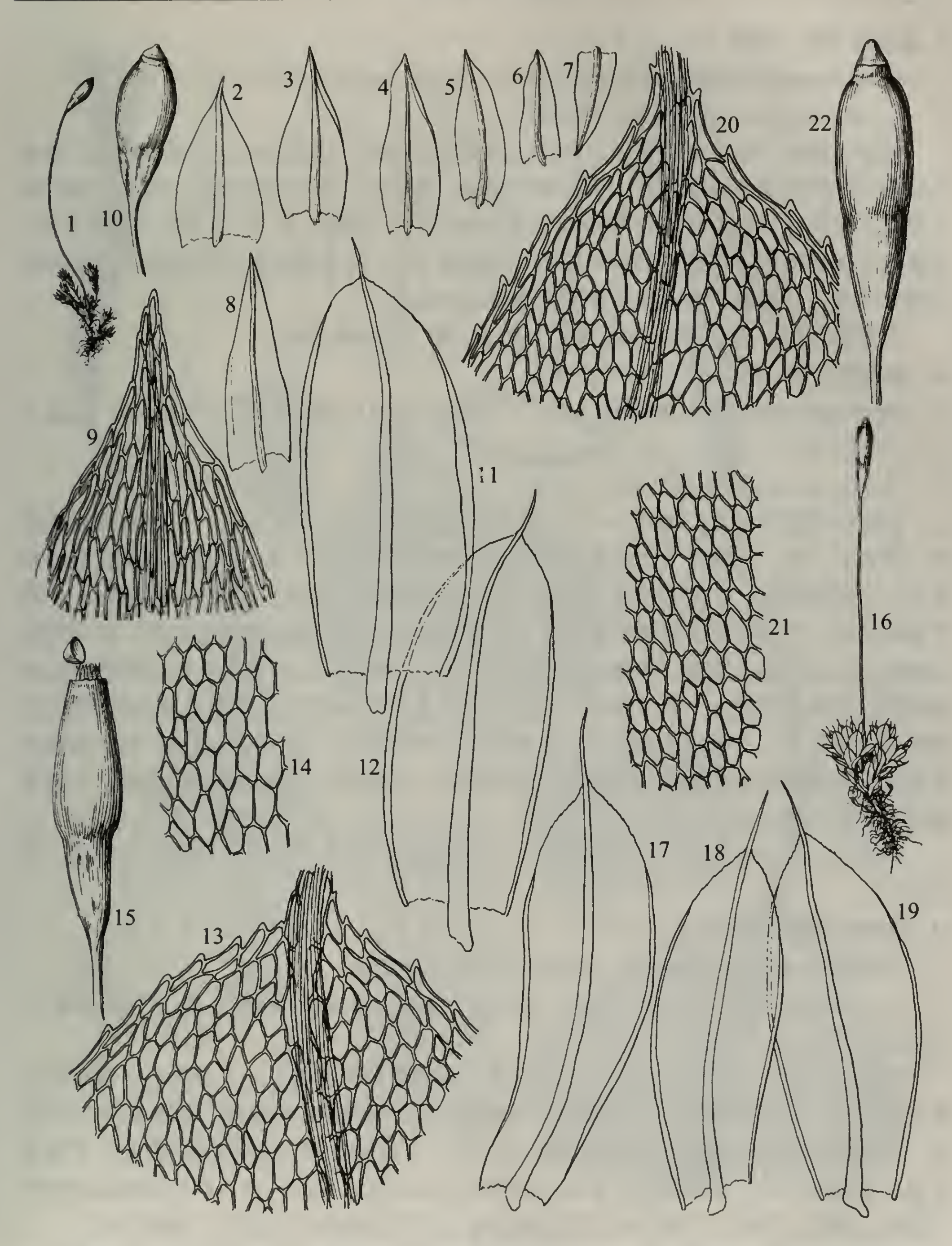


图 版 169

1—10. 砂生短月藓 Brachymenium muricola Broth., 1. 植物体（×2.5），2—8. 叶（×25），9. 叶尖部细胞（×155），10. 孢蒴（×10）；11—15. 大孢短月藓 B. longicolle Ther., 11、12. 叶（×25），13. 叶尖部细胞（×155），14. 叶中部细胞（×155），15. 孢蒴（×10）；16—22. 短月藓 B. nepalense Hook., 16. 植物体（×2.5），17—19. 叶（×25），20. 叶尖部细胞（×155），21. 叶中部细胞（×155），22. 孢蒴（×10）。

（张大成绘）

9. 丛生短月藓 图版 170：1—6

Brachymenium pendulum Meut. (1842)；Broth. in Hand.-Mazz.(1929).

Brynm turbinatoides Broth. (1924).

植物体细弱，密集交织丛生呈甸状，高可达 3 厘米，几无光泽。上部黄绿色，被褐色假根。下部黄褐色或深褐色，假根密集交织。茎直立。叶干时直立贴于茎上，湿时倾立伸展，龙骨状，三角状披针形至卵状披针形，狭，渐尖，长 1—2 毫米，边缘外弯，全缘或上部具细齿；中肋贯顶具短芒状。叶缘具 1—2 列不明显的分化细胞，中部细胞长圆状六角形，薄壁，基部细胞短长方形或近六角形。

产滇西北部；生于海拔 2800 米左右路边土坡。印度有分布。

10. 皱蒴短月藓 图版 170：7—12

Brachymenium ptychothecium (Besch.) Ochi (1963)；Wu et al. (1984)；M. Zang in X. J. Li (1985).

Bryum ptychothecium Besch. (1892).

植物体群集至密集，高 0.5—1.5 厘米，上部淡褐绿色至灰绿色，下部具深褐色假根。茎直立，短，上部具大而密集的叶。干时紧贴或稍旋转于茎上，湿时近覆瓦状，稍倾立。叶宽卵圆形、长卵圆形至长舌形，明显呈龙骨状，渐尖，长约 3—5 毫米。中肋贯顶稍长出，下部连同叶基部呈红褐色，叶除尖部外背卷，顶部具明显的齿。叶中部细胞菱形至长六角形，厚壁；中部细胞壁孔明显；边缘具 3—6 列明显分化的厚壁狭长线形细胞；基部细胞较大，多少厚壁，长方形至六角形。雌雄同株异序或雌雄有序同苞。蒴柄直立或稍曲。孢蒴倾垂至水平，台部明显，干时皱缩。外齿片线状披针形，具强的横脊，干或湿均向内弯曲，下部褐色，上部透明，具细疣。内齿基膜黄色透明，上部具细疣，无齿条和齿毛。

产福贡；生于海拔 2900—3600 米林下腐殖质上。分布于东喜马拉雅区（锡金、尼泊尔）。

11. 粗肋短月藓 图版 170：13—21

Brachymenium systylium (C. Muell.) Jaegr. (1875).

B. crassinervium Broth. (1924)；Broth. in Hand.-Mazz.(1929)；P. C. Chen et al. (1963)；Wu et al. (1984).

植物体小形，密集丛生，高 4—20 毫米，上部黄绿色或绿色，下部褐色，叶干时呈覆瓦状排列，湿时变化不大，略倾立。叶缘扁平，长圆形至卵圆形，上部钝或短的渐尖，全缘或上部具细圆齿，无分化边缘，长约 1—2 毫米（包括叶芒）；中肋粗，贯顶突出呈长而曲的芒状，顶部透明，常具小短尖齿或分叉状，长度不定。叶中部细胞菱形至长圆状六棱形，厚壁，下部细胞方形至长方形。罕见具多数无性芽胞。雌雄异株。

产丽江石鼓、宁蒗地区；生于海拔 2600 米林下岩面薄土。分布于四川。印度、斯里兰卡、印度尼西亚、南非、美洲均有分布。

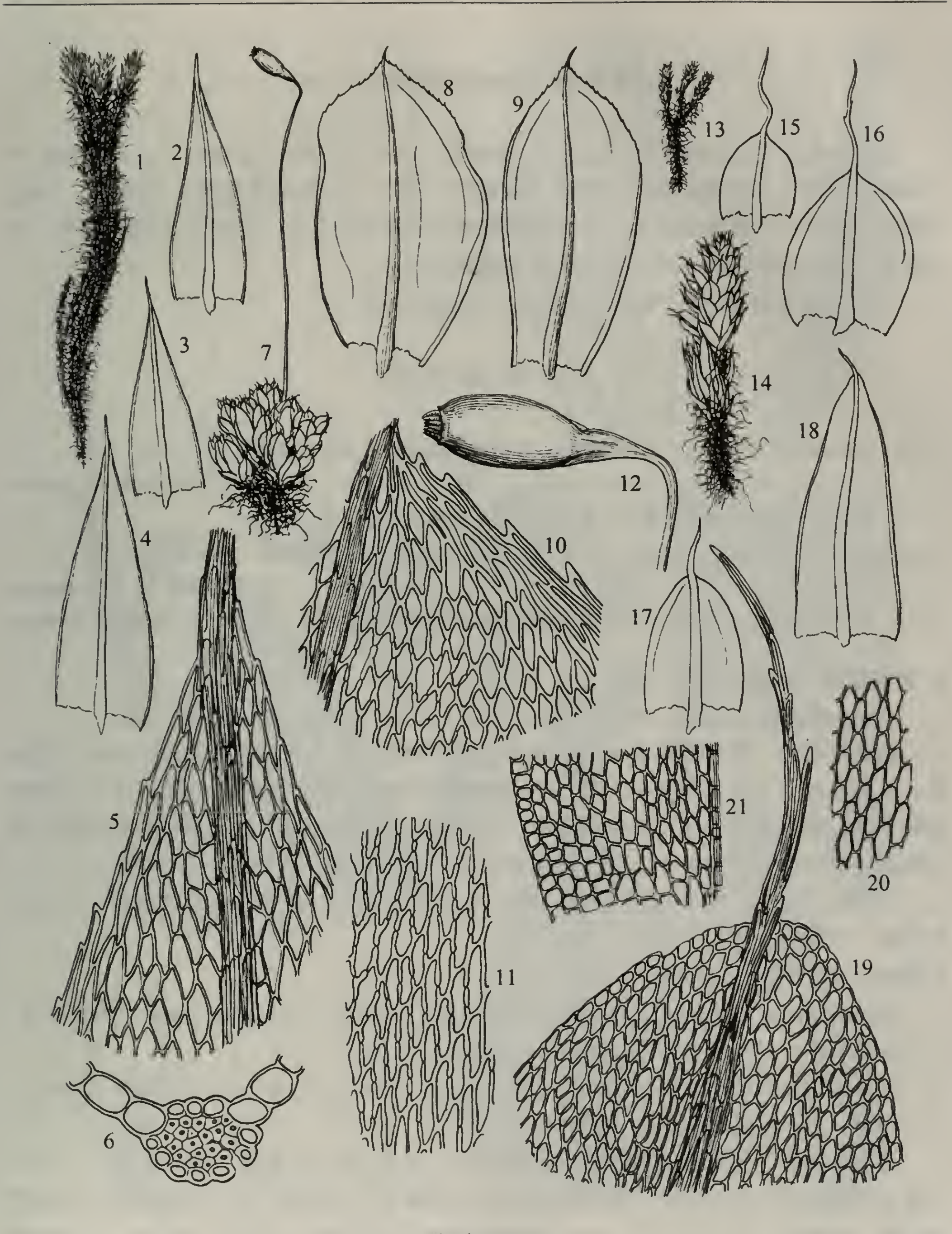


图　版　170

1—6. 丛生短月藓 Brachymenium pendulum Meut.，1. 植物体（×2.5），2—4. 叶（×25），5. 叶尖部细胞（×155），6. 中肋横切面（×350）；7—12. 皱蒴短月藓 B. ptychothecium (Besch.) Ochi，7. 植物体（×2.5），8、9. 叶（×14），10. 叶尖部细胞（×155），11. 叶中部细胞（×155），12. 孢蒴（×10）；13—21. 粗肋短月藓 B. systylium (C. Muell.) Jaegr.，13. 植物体（×2.5），14. 植物体（×10），15—17. 叶（×35），18. 苞叶（×35），19. 叶尖部细胞（×155），20. 叶中部细胞（×155），21. 叶基部细胞（×155）。(张大成绘)

7. 银藓属 Anomobryum schimp.

植物体长，线状（似柔荑花序状），黄绿色，多少具光泽，茎多单一，具中束。叶干或湿时均贴于茎呈覆瓦状，长圆形或椭圆形，舟状，叶尖钝至圆钝。边缘直，全缘；中肋强，达叶中上部至近尖部。叶中部细胞线形至菱状六角形，薄壁；边缘细胞狭，但不形成明显的分化边缘。孢子体相似于真藓属 Bryum。

本属全世界约 60 种；中国已知 5 种，云南有 3 种。

分种检索表

1（2） 中肋终止于叶中上部；孢蒴圆锥形，蒴盖具短喙状尖头及残的内齿层 ……………………………………………………………………………………………… **1. 金黄银藓 A. auratum**

2（1） 中肋几乎达顶；孢蒴半球形，蒴盖急尖及具发育完好的内齿。

3（4） 腋生多数红色芽胞，芽胞（含叶原基）由圆的变化不大的细胞组成，叶原基发育不全 ……………………………………………………………………………… **3. 芽胞银藓 A. Gemmigerum**

4（3） 腋生绿色芽胞，芽胞（含叶原基）由长的菱形细胞组成叶原基 ……… **2. 银藓 A. filiforme**

1. 金黄银藓 图版 172：1—8

Anomobryum auratum（Mitt.）Jaeg.（1875）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

植物体细长，柔荑花序状，土生或岩面薄土密集丛生，黄绿色，基部具假根，茎细长，上部长约 1.3 厘米或更长，具 2—3 条近等长的新生枝。叶密集的覆瓦状，干湿时均贴于茎，明显呈龙骨状，卵状椭圆形，顶部钝具细尖头或圆，边缘扁平，全缘或上部具细齿。中肋细弱，达叶中上部，叶细胞薄壁。

产滇西北地区；生于海拔 2000—2900 米林下，土生。中国台湾省有分布。南亚及东南亚、非洲有分布记录。

2. 银藓 图版 171：12—21

Anomobryum filiforme（Dicks.）Solms（1873）；Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；P. C. Chen et al.（1963）；C. Gao（1977）；Wu et al.（1984）.

Bryum filiforme Dicks.（1801）；*Anomobryum tenerrimum* Broth.（1929）；Wu et al.（1984）；P. C. Chen et al.（1963）.

植物体细长，黄绿色至灰绿色，具弱光泽，茎长 10—40 毫米，枝条多单一，叶干时紧贴，湿时呈柔荑花序状，卵圆形或长圆状卵圆形，龙骨状，急尖或略圆钝，边缘平直全缘，中肋粗，达顶或近顶，叶中部细胞蠕虫形或线状至长菱状六角形，近边缘渐尖，上部细胞较短，下部细胞长方形。雌雄异株，雌器苞叶长而尖。孢蒴长梨形。

云南及中国大部地区均有分布；生于 1200—3700 米林下，土生或岩面薄土。为北半球广布种。

根据 Ochi（1975）对其叶细胞的不同，将其作为 Bryum filiforme var. filiforme 与 B. filiforme var. concinnatum 两变种而保留。在本地区发现的该种植物，在叶细胞的形态

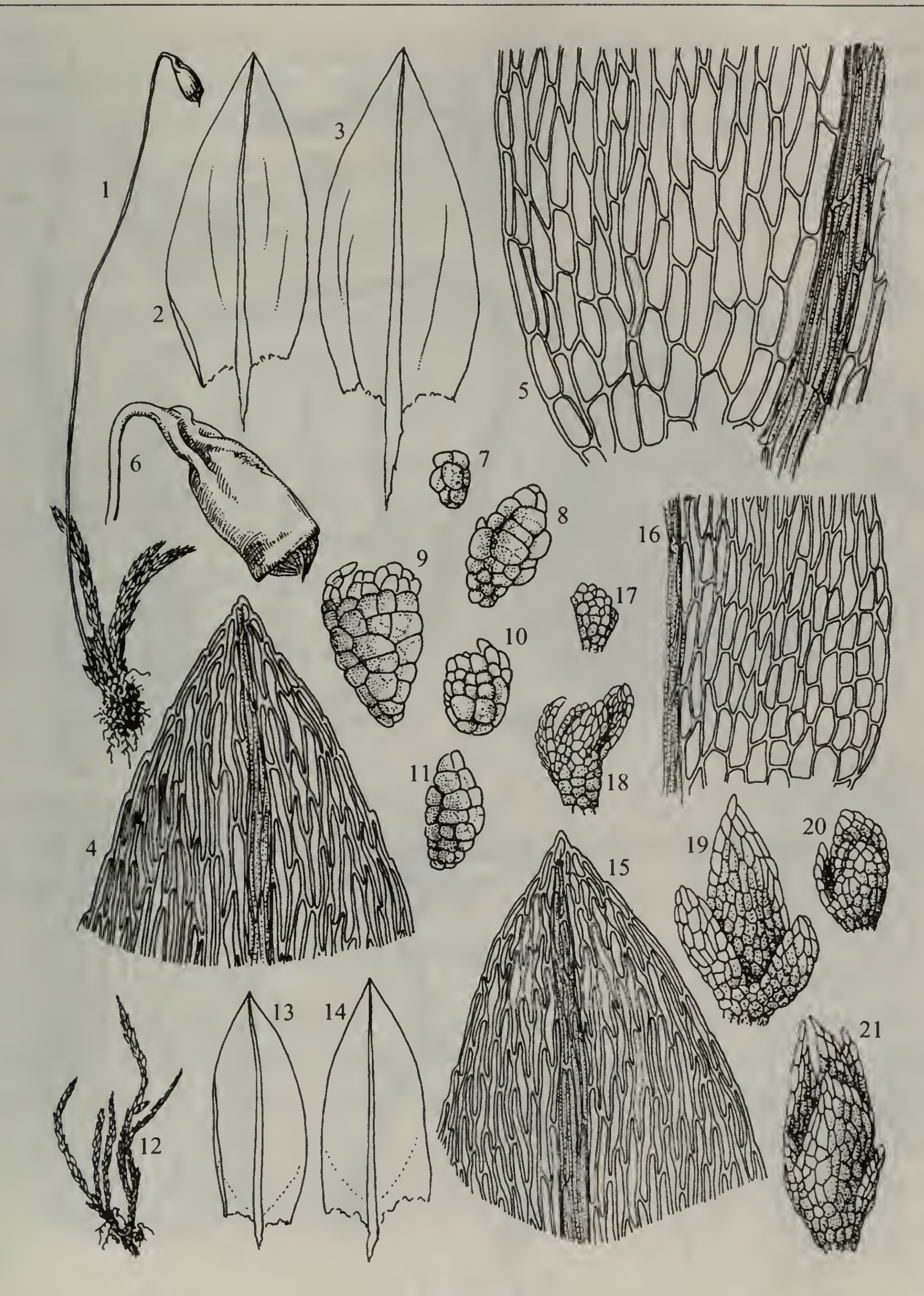


图 版 171

1—11. 芽孢银藓 Anomobryum gemmigerum Broth., 1. 植物体（×3.3），2、3. 叶（×46.5），4. 叶尖部细胞（×205），5. 叶基部细胞（×205），6. 孢蒴（×13.3），7—11. 无性芽孢（×115）；12—21. 银藓 A. filiforme (Dicks.) Solms，12. 植物体（×3.3），13、14. 叶（×46.5），15. 叶尖部细胞（×205），16. 叶基部细胞（×205），17—21. 无性芽孢（×115）。（张大成绘）

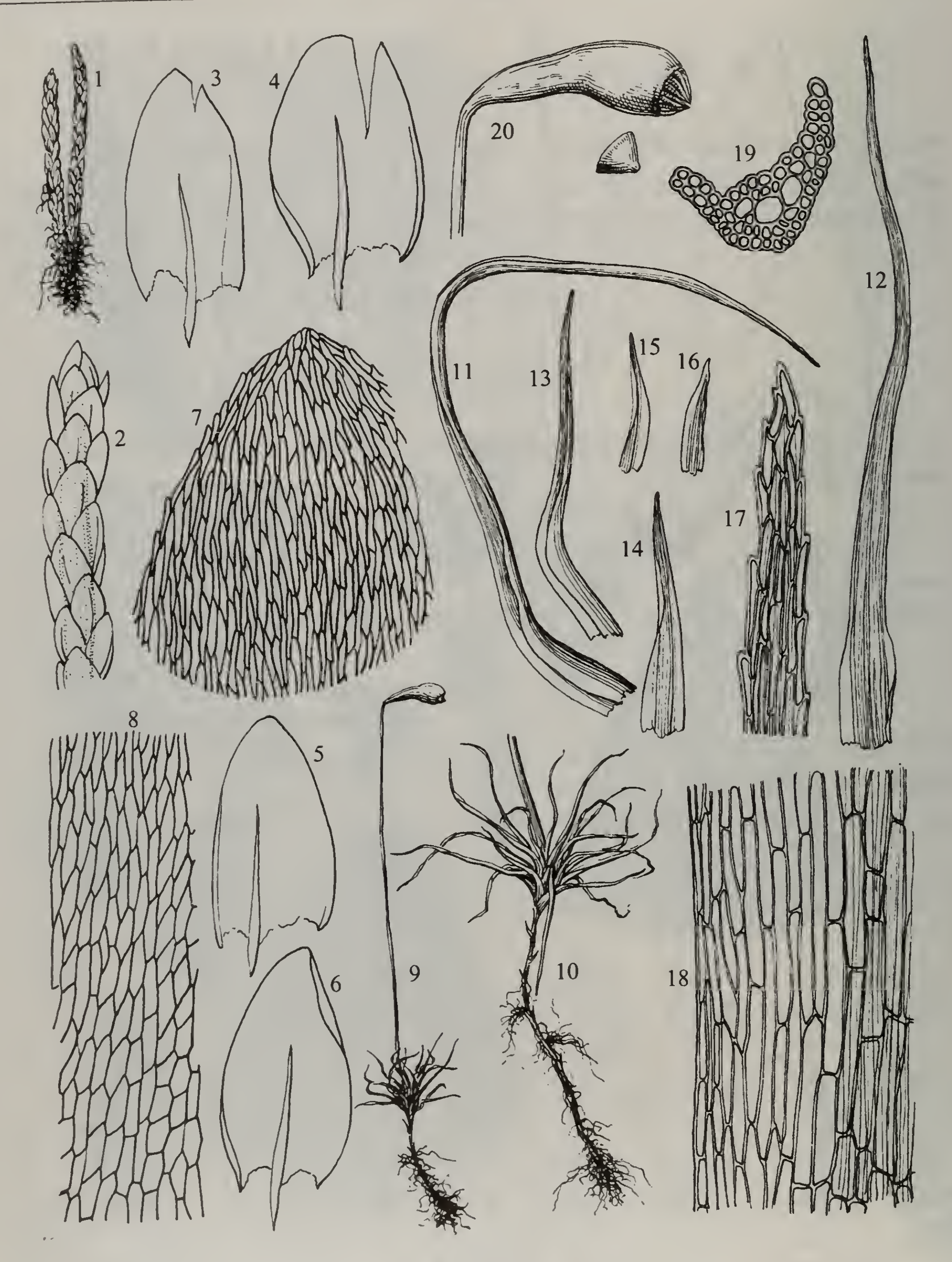


图 版 172

1—8. 金黄银藓 Anomobryum auratum (Mitt.) Jaeg., 1. 植物体 (×3.3), 2. 枝条 (×13.3), 3—6. 叶 (×46.5), 7. 叶尖部细胞 (×205), 8. 叶中部细胞 (×205); 9—20. 薄囊藓 Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wils. 9. 植物体 (×3.3), 10. 植物体 (×8), 11—16. 叶 (×28), 17. 叶尖部细胞 (×205), 18. 叶基部细胞 (×205), 19. 叶中部横切面 (×305), 20. 孢蒴及蒴盖 (×13.3)。(张大成绘)

特征中，由常见的线状蠕虫形或长的线状菱形至长六角形均在其中，偶见同一植物体上下部位形成不同的细胞类型，根据本地区种类的分布及种的形态特征，认为其形成细胞形态不同应归为环境所至，且由于标本数量的增多，难以划段各类界限，这也可能因其变异的多样性，在 Broth. in Handel-Mazzetti (1929) 将 A. filiforme. 与 A. gemmigerum 两种，分别定为 A. concinnatum; A. gemmigerum; A. filiforme; A. tenerrimum 等四种，在此将上述两变种作为一种处理为妥。

3. 芽胞银藓　图版 171：1—11

Anomobryum gemmigerum Broth. (1910); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984).

Anomobryum nidifieans Bull. (1911); *A. nidificans* Copp. (1911); *A. proligerum* Broth. (1925); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984).

植物体近同于 Anomobryum filiforme，其不育枝叶腋常具众多红褐色无性芽胞，数十个至成百个团居拥挤或丛集着生，无叶原基或叶原基不明显发育。孢蒴短梨形，是该种的明显特征。在没有芽胞和孢蒴的情况下两种很难区别。

产西双版纳、腾冲、沧源、昆明、维西、中甸、贡山等地；生于海拔 1200—2200 米，土生或岩面薄土。四川、西藏、贵州、江西、陕西、甘肃、辽宁、吉林 等地有分布。国外见于印度、尼泊尔及菲律宾。

存　疑　种

1. Anomobryum nidificans Copp. (1911).

M. I. Theriot 于 1926 年就云南标本报道过此种，但作者未见到该标本，也未见到模式标本及有关资料，在此仅作为遗留种列出。

8. 平蒴藓属 **Plagiobryum** Lindb.

植物体小型丛生，叶多覆瓦状，卵圆形至卵状长圆形，边缘直，全缘。中肋及顶或达近尖部，叶中部细胞疏松，常薄壁，六角形，近边缘狭，但不形成分化边缘，近叶基部稀疏。雌雄异株。蒴柄短，直或曲，孢蒴鹅颈状，棒状至梨形，弯曲，具长的台部，蒴口常斜。具气孔及环带。蒴齿双层，外齿层短于内齿层，外齿片线状披针形，具疣；内齿层基膜高，齿条线形至披针形，具穿孔；齿毛缺。

全世界约有 8 种，中国有 4 种，云南记录 3 种。

分种检索表

1 (2)　植物体粗壮，全株密被假根，叶尖钝或具急尖 ………………… **2. 日本平蒴藓 P. japonicum**

2 (1)　植物体细弱，仅基部具假根，叶尖渐尖或具细长尖头。

3 (4)　红褐色丛集，茎叶不为覆瓦状，披针形至卵状披针形，中肋贯顶 ……………………………………………………………………………… **1. 尖叶平蒴藓 P. demissum**

4 (3) 银色丛集或上部近白色，下部红色，茎叶覆瓦状，卵形，龙骨状，细的渐尖，中肋在尖部消失 ………………………………………………………………… **3. 平蒴藓 P. zieri**

1. 尖叶平蒴藓 图版 173：1—6

Plagiobryum demissum (Hook.) Lindb. (1863); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); M. X. Zhang (1978); Wu et al. (1984).

Bryum demissum Hook. (1819).

植物体丛生，绿色，高约 5 毫米。茎单一或在基部分枝，枝条短呈不明显的覆瓦状。叶卵状披针形或披针形，呈龙骨状，顶部急尖；上部叶中肋贯顶。叶边缘平或外弯，全缘，无明显分化或形成 2—3 列较狭的细胞，叶中部细胞狭六角形至长方形。蒴柄长约 15 毫米，上部稍曲折。孢蒴鹅颈状下垂，不对称，台部长于壶部或与壶部近相等，蒴口斜。蒴盖圆锥形，蒴齿 2 层，内齿长于外齿。四分孢子体，单孢子球形，直径约 36 微米，深褐色，具大而粗糙的疣。

滇西北高山湿地多有分布；生于海拔 3500—4200 米，林下、灌丛及草垫，土生。陕西、新疆有分布。本种为北半球广布种。

2. 日本平蒴藓 图版 174：1—12

Plagiobryum japonicum Nog. (1952).

植物体簇生，上部绿色，下部暗红褐色，全株密被假根，长 2—3 厘米或更长，上部集生新枝，下部叶略稀疏；叶卵圆形，长卵圆形至倒卵圆形，干时贴茎，湿时呈覆瓦状，1—2.2 毫米×0.8—1.1 毫米，顶部钝尖或急尖，中上部明显兜形，基部明显下延，叶边全缘，中部以下狭的外弯；中肋在叶尖下部消失。叶中部细胞矩形至长六棱形，40—78 微米×16—27 微米，薄壁，上部细胞较宽，基部细胞长方形，边缘不形成分化细胞。蒴柄长约 10 毫米。孢蒴水平或倾垂，长梨形或棒槌形，长约 4.5 毫米，台部略长或近相等于壶部；蒴口多少斜，蒴盖圆锥状；蒴齿 2 层，外齿齿片短而钝，光滑无疣，内齿齿条明显长于外齿，线状，平滑无疣。孢子直径约 35 微米，具粗疣。

产禄劝地区；生于海拔 4000 米左右高山流水岩壁。国外仅见于日本。我国新记录。

本种与日本记录该种在叶面宽度上明显有别；孢蒴台部长，外齿齿片无疣、内齿齿条呈规则线形等方面均有一定差异，作者未见到该种模式标本前，难于下定论，暂列于此，有待进一步研究。

3. 平蒴藓 图版 173：7—15

Plagiobryum zierii (Hedw.) Lindb. (1863); P. C. Chen et al. (1963); M. X. Zhang (1978); Wu et al. (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

植物体丛生，银灰色或灰绿色，高约 8 毫米。茎单一或基部分枝，叶干时覆瓦状紧贴于茎，湿时呈覆瓦状着生。叶卵圆状心形至心形，明显呈龙骨状，顶部呈尾状尖，叶边缘平展，全缘，不分化。叶中部细胞疏松宽六角形至长方形，薄壁，上部细胞略透明，叶基细胞呈方形或长方形。蒴柄长约 8 毫米，稍曲折。孢蒴长棒状，水平或稍下垂，不对称，台部长于壶部，干时皱缩，蒴口斜。蒴盖圆锥形。蒴齿 2 层，内齿略长于外齿。孢子球形或椭圆形，直径 21—31 微米，黄褐色，具点状疣。

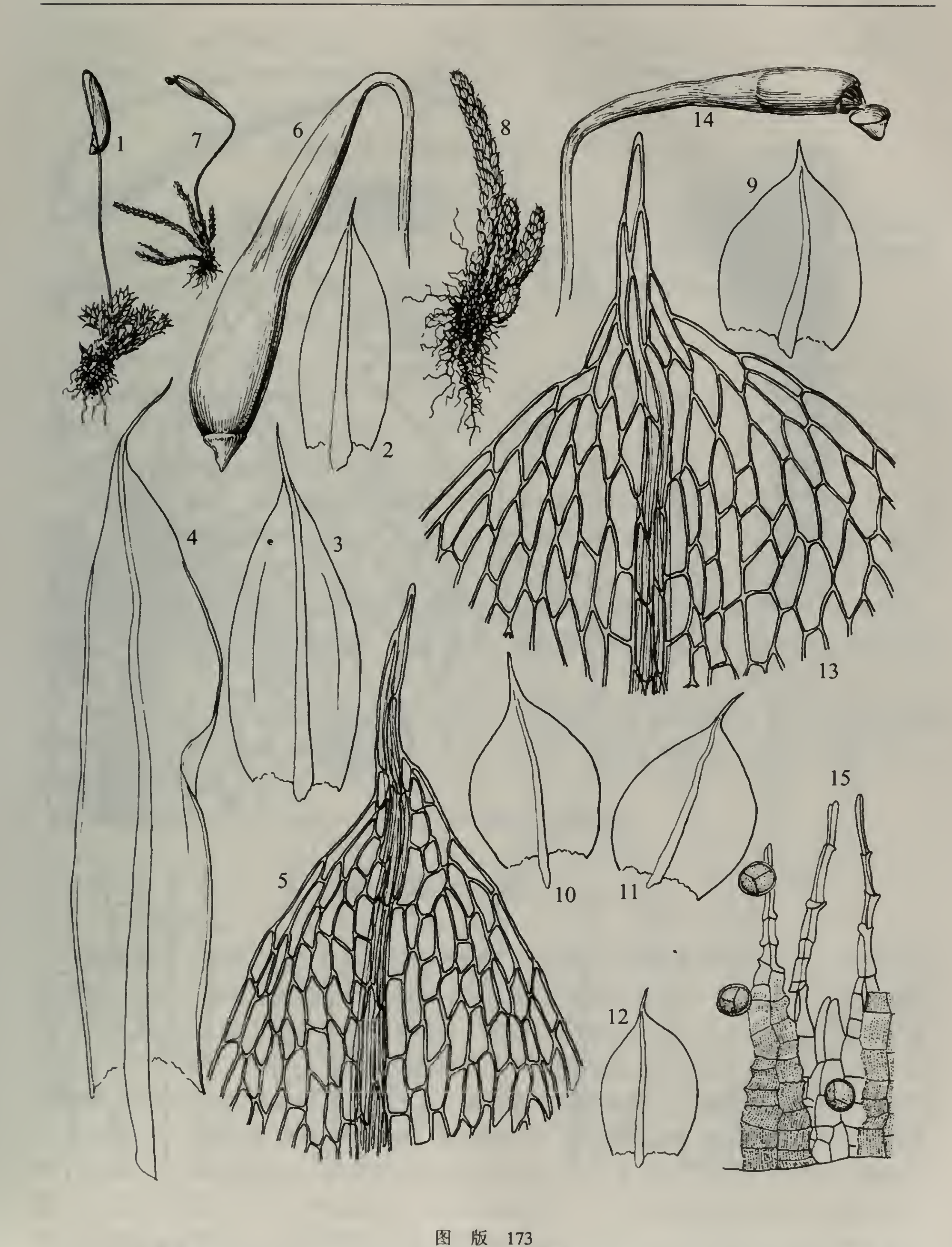


图　版　173

1—6. 尖叶平蒴藓 Plagiobryum demissum (Hook.) Lindb., 1. 植物体 (×3.3), 2、3. 叶 (×46.5), 4. 雌苞叶 (×46.5), 5. 叶尖部细胞 (×205), 6. 孢蒴 (×13.5); 7—15. 平蒴藓 P. zierii (Hedw.) Lindb. 7. 植物体 (×3.3), 8. 植物体 (×7), 9—12. 叶 (×46.5), 13. 叶尖部细胞 (×205), 14. 孢蒴及蒴盖 (×13.3), 15. 蒴齿及孢子 (×205)。(张大成绘)

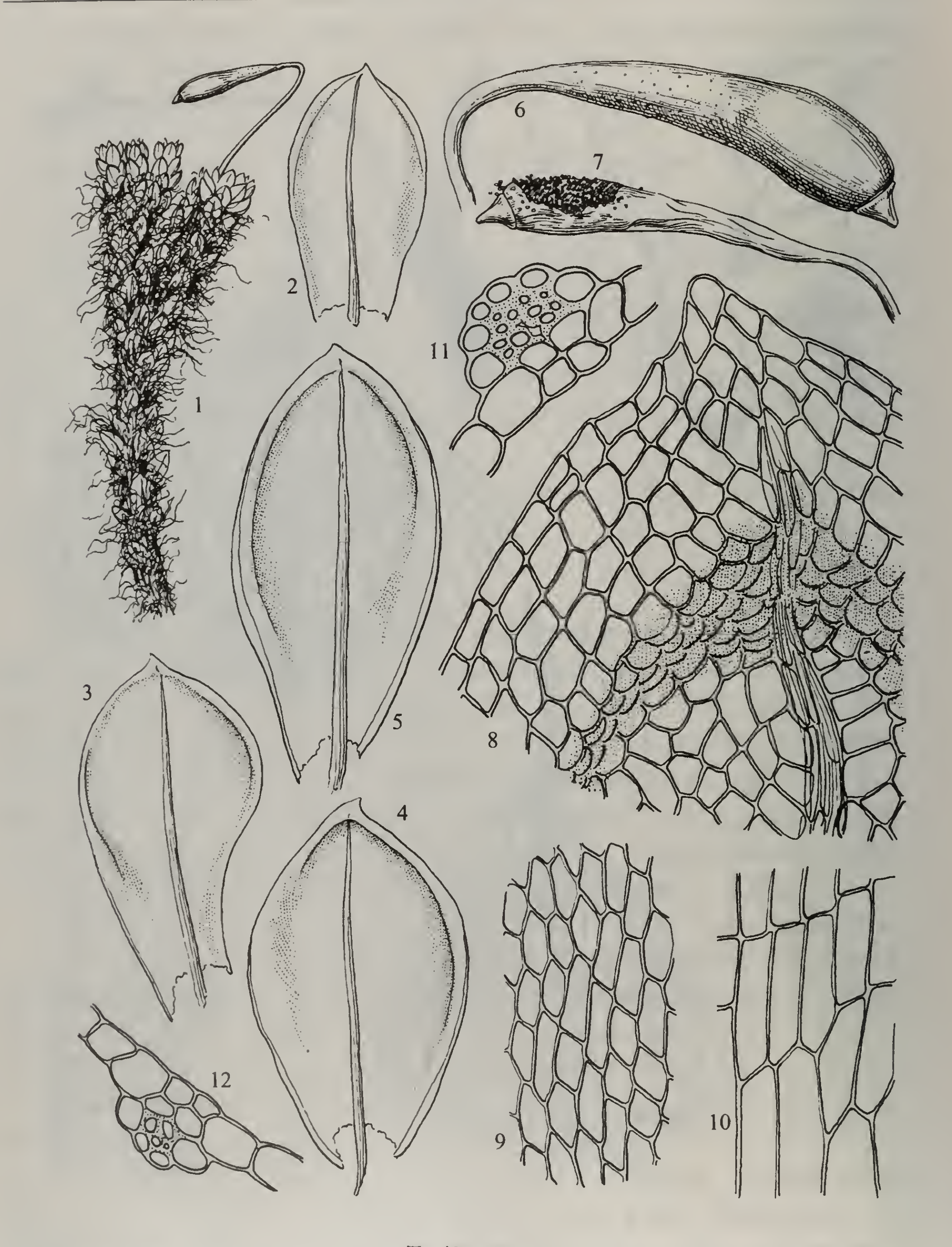


图 版 174

1—12. 日本平蒴鲜 Plagiobryum japonicum Nog., 1. 植物体（×3.3），2—5. 叶（×28），6. 孢蒴（×13.5），7. 孢蒴开裂方式（×13.5），8. 叶尖部细胞（×205），9. 叶中部细胞（×205），10. 叶基部细胞（×205），11、12. 中肋横切面（×305）。（张大成绘）

产贡山、德钦等滇西北地区；生于海拔 3000—3600 米原始林下，土生。西藏、广州、内蒙古、山东及辽宁有分布。全球广布种。

9. 薄囊藓属 **Leptobryum** (B. S. G.) Wils.

植物体细长，茎直立，基叶小而疏生，披针形，顶叶长而丛集，狭长毛状，具宽的中肋，充满狭长的尖部或不及尖部消失。叶细胞狭长线形，基部细胞长方形。雌雄同株或异株。孢蒴生于长而细的柄上，梨形，下垂，具光泽。蒴齿为真藓类型。

全世界约 3 种，中国有 2 种，云南有 1 种。

1. 薄囊藓 图版 172：9—20

Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wils. (1855); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Webera pyriforme Hedw. (1801).

植物体绵毛状，黄绿至绿色，丛集，高 1.5—3 厘米。下部叶较小，上部叶长，似缨状，不同方向镰状弯曲或稍直，线状。叶边缘扁平，尖部具细齿，中肋明显宽，除下部中肋占叶面的 1/2 至 1/3 外，中上部几为中肋占据。叶细胞线形，顶部细胞多数 30—35 微米×6.5 微米，在基部呈不规则的方形或长方形。蒴柄细长。1.5—2.5 厘米，孢蒴梨形或长梨形，水平或倾垂，台部明显，蒴壁薄。蒴齿两层，内齿齿条及齿毛均发育。孢子球形。

产滇中及滇西北地区；生于海拔 1500—5500 米林下溪边湿润处，多见于园艺苗圃的花盆中，土生。西藏、新疆、台湾、山东、河北、内蒙古及东北大部地区均有分布。本种为世界广布种。

本种近似于 Dicrandontium，但在成熟的蒴齿上可区分。

10. 真藓属 **Bryum** Hedw.

植物体单一或稀分枝，茎下部叶小而稀疏，上部叶大而密集。叶卵圆形、椭圆形或披针形，急尖、渐尖或具锐尖头，稀钝尖；边缘具细齿至全缘，下部或全部背卷或背弯，常具明显的边缘分化；中肋通常粗壮，贯顶、及顶或在叶尖下部消失。叶细胞多数菱形或近于六角形，薄壁，近边缘细胞较狭，下部细胞较大，呈长六角形至长方形。雌雄异株，雌雄同株异序或雌雄同株混生。雄器胞及雌器胞苞生，常因新生枝顶生而显侧生，雌苞叶小，侧丝常众多；蒴柄长，孢蒴倾斜，下垂或俯垂，多呈梨形、棒槌形或筒形，稀球形，多数具蒴台，至蒴柄渐细或呈钝圆，气孔常存，环带宽，外卷。蒴齿双层，外齿片线状披针形，狭长渐尖，下部具细密疣，上部往往呈细长毛尖，腹部具横隔；内齿层基膜较高，齿条通常与外齿层相等，龙骨状突起，常具穿孔；齿毛线形具节疣或横节，稀缺失，孢子小，多粗糙。蒴盖，圆锥状或圆盘状，先端具细尖或脐状突起至圆钝。蒴帽兜形。

全世界约有 1000 种，中国记录 54 种，云南 26 种。

分种检索表

1 (2) 植物体银白色，偶见淡绿色，叶通常上部透明 ………………………… **4. 真藓 B. argenteum**
2 (1) 植物体不具银白色，叶上下均呈绿色。
3 (6) 植物体雌雄同株异序。
4 (5) 叶边缘细胞分化成两层；孢蒴多少弓形，内齿层齿毛不发育……………………………………………………………………………………………… **25. 垂蒴真藓 B. uliginosum**
5 (4) 叶边缘细胞单层；孢蒴直而对称，具发育很好的内齿层 ……… **16. 黄色真藓 B. pallescens**
6 (3) 植物体雌雄异株或同序混生。
7 (12) 叶尖部圆钝。
8 (9) 叶具明显的边缘分化 ………………………………………………… **12. 韩氏真藓 B. handelii**
9 (8) 叶几无边缘分化。
10 (11) 叶边缘不明显分化细胞直达尖部，叶尖部圆钝无尖头 ……… **22. 圆叶真藓 B. tortifolium**
11 (10) 叶边缘不明显分化细胞至近尖部即消逝，叶尖部具不明显的急尖头……………………………………………………………………………………… **21. 四川真藓 B. setschwanicum**
12 (7) 叶尖部急尖或渐尖。
13 (34) 叶边缘无或不明显分化。
14 (19) 孢蒴台部粗或明显膨大。
15 (16) 叶中肋极顶；孢蒴圆球形至短梨形………………………………………… **6. 卵蒴真藓 B. blindii**
16 (15) 叶中肋贯顶；孢蒴长圆形，卵圆形或短广椭圆柱形。
17 (18) 叶长圆状披针形至披针形；孢蒴长圆柱形，台部明显膨大 … **10. 蕊形真藓 B. coronatum**
18 (17) 叶卵状长圆形至披针形；孢蒴台部与壶部等粗或略细于壶部………………………………………………………………………………………… **11. 双色真藓 B. dichotomum**
19 (14) 孢蒴台部细长或不明显。
20 (29) 叶细胞长，呈狭菱形或近线形。
21 (22) 叶边缘明显外卷；叶基部细胞多少突然变宽大 …………… **17. 近高山真藓 B. paradoxum**
22 (21) 叶扁平或边缘不明显的向外弯曲；叶细胞向基部逐渐变宽大。
23 (24) 植物体小型，叶密集，在茎上间断排列或呈花头状 ………… **13. 喀什真藓 B. kashmirense**
24 (23) 植物体中等大小，叶在茎上均匀排列。
25 (26) 植物体多显硬挺，红色，浅红色或亮绿色，具光泽，假根无无性芽胞；叶边全缘，叶细胞厚壁 ……………………………………………………………… **2. 高山真藓 B. alpinum**
26 (25) 植物体柔软，绝无红色，假根常见无性芽胞；叶细胞薄壁。
27 (28) 植物体明显具光泽，上部多分枝；叶明显呈龙骨状 …………… **3. 毛状真藓 B. apiculatum**
28 (27) 植物体几无光泽，稀分枝；叶扁平……………………………… **23. 土生真藓 B. tuberosum**
29 (20) 叶细胞宽，呈菱状六棱形至六棱形。
30 (31) 叶卵圆形，中肋在叶尖下部消失或极顶；叶细胞大而显疏松 …… **9. 柔叶真藓 B. cellulare**
31 (30) 叶长圆状披针形或卵圆状披针形，中肋明显贯顶；叶细胞不呈疏松状。
32 (33) 叶边缘强背卷，叶中肋明显贯顶呈长芒状；植物体柔软 …… **19. 弯叶真藓 B. recurvulum**
33 (32) 叶边缘平或不明显外弯，中肋粗壮贯顶具短尖头；植物体硬挺……………………………………………………………………………………… **26. 云南真藓 B. yunnanense**

34（13） 叶边缘明显分化。
35（48） 植物体几无大型，但通常中等或较小；叶几全缘，或上部具细圆齿，甚至包括繁殖枝的茎上，无明显的莲座状。
36（37） 孢蒴口小，蒴盖小型；内齿层残留或附着于外齿层上 ………… **1. 狭网真藓 B. algovicum**
37（36） 孢蒴口大，蒴盖大型；具发育完全的内齿层。
38（41） 叶多少下延，叶细胞短棱形或斜长方形，细胞长宽比 1:1—2。
39（40） 叶卵圆形至长圆状披针形，中肋贯顶具短的芒状尖头，叶细胞较小……………………………………………………………………………… **18. 拟三列真藓 B. pseudotriquetrum**
40（39） 叶明显宽，长圆状披针形至近三角形，中肋至顶但不呈芒状，叶细胞较大 ………………………………………………………………………………… **24. 球蒴真藓 B. turbinatum**
41（38） 叶无下延，近乎全缘，叶细胞长棱形，细胞长宽比大于 1:2 。
42（43） 叶倒卵形至长圆形或舌形 …………………………………………… **8. 细叶真藓 B. capillare**
43（42） 叶卵圆形或长圆至卵圆形。
44（45） 叶中肋贯顶具短尖；孢蒴具长台部 ………………………………… **15. 灰黄真藓 B. pallens**
45（44） 叶中肋贯顶具长尖；孢蒴具短台部。
46（47） 植物体雌雄异株，孢蒴长圆状—梨形；孢子 10 微米 ………… **7. 丛生真藓 B. caespiticium**
47（46） 植物体雌雄同序混生；孢蒴棍棒状；孢子约 20 微米 ……… **14. 刺叶真藓 B. lonchocaulon**
48（35） 植物体大或强壮，通常至少在能育的茎端呈莲座状，叶明显的具锯齿或细牙齿。
49（50） 叶广椭圆形至长圆形，中肋强壮，贯顶具短尖头；叶中部细胞长度平均值小于 60 微米 …………………………………………………………………………… **5. 比拉真藓 B. billarderi**
50（49） 叶长舌状倒卵形或匙形，中肋强壮，贯顶突出呈芒状；叶中部细胞长度平均值大于 65 微米 ……………………………………………………………………… **20. 拟大叶真藓 B. salakense**

1. 狭网真藓　图版 175：1—12

Bryum algovicum Sendt.（1851）.

B. angustirete Kindb.（1889）; Wu et al（1984）; M. Zang in X. J. Li（1985）.

植物体密集丛生或簇生。上部黄绿色，下部褐色。茎长约 10 毫米。叶干时不明显旋转贴茎，湿时略贴茎或斜展，长圆形至卵圆形，急尖或渐尖，长达 2—3 毫米，全缘或上部具细圆齿，除顶部外稍外弯；中肋贯顶呈长芒状，光滑或具小齿，下部红褐色；叶中部细胞长圆状六角形或长椭圆形，26—47 微米×11—15 微米，薄壁，上部细胞多少厚壁，下部细胞呈长方形，薄壁，多为近红色，近叶边缘细胞多少较狭，边缘分化不明显或呈 2—4 列线形分化细胞；蒴柄长 10—30 毫米，直或弯曲，红褐色。孢蒴干时俯垂，湿时下垂呈鹅颈状，长梨形至长卵圆形，长 2—3.5 毫米，深褐色；蒴口明显小于壶部，蒴盖圆锥形，先端近喙状；外齿齿片黄褐色，因齿片内侧横隔的不规则，中下部外观呈不规则的圆形或气泡状纹饰。内齿层齿条多贴附于外齿齿片，或多或少残缺；孢子直径 21—38 微米，表面多少粗糙。

产中甸、德钦等地；生于海拔 3500—4400 米高山草垫、灌丛及路边，土生。西藏、四川、贵州、新疆等地有分布。北极及北半球高海拔地带、日本、大洋洲、非洲、欧洲、北美均有分布。云南新记录。

本种外形变异不大，但在植物体大小上有一定变化，其孢子体形态特征十分明显；

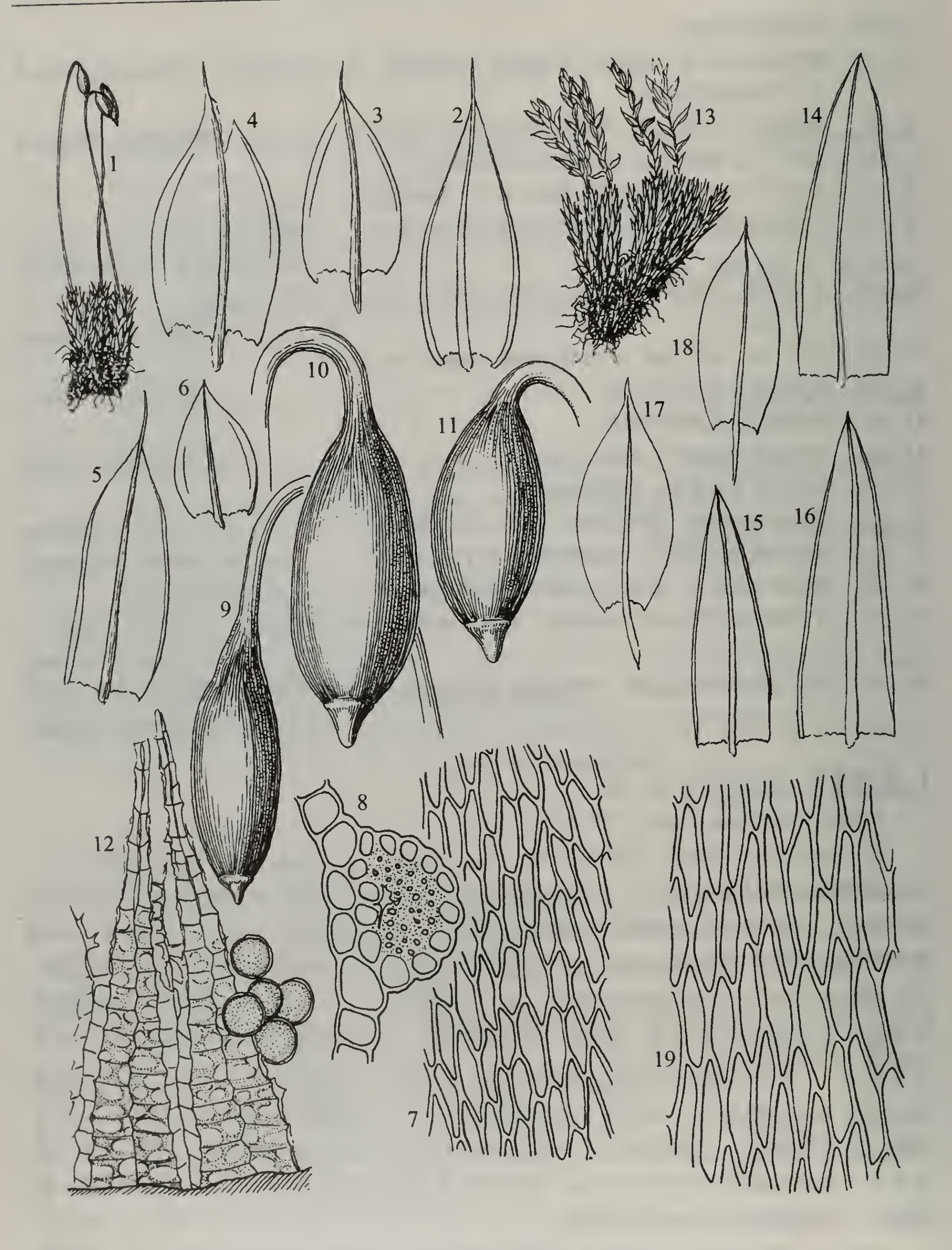


图 版 175

1—12. 狭网真藓 Bryum algovicum Sendt., 1. 植物体（×3.3），2—6. 叶（×28），7. 叶中部细胞（×305），8. 中肋横切面（×305），9—11. 孢蒴（×28），12. 蒴齿及孢子（×205）；13—19. 高山真藓 B. alpinum Huds ex With，13. 植物体（×3.3），14—18. 叶（×28），19. 叶中部细胞（×305）。（张大成绘）

外齿片中下部特征明显。

2. 高山真藓　图版 175：13—19

Bryum alpinum Huds ex With，(1801)；Broth. in Hand.-Mazz.(1929)；P. C. Chen et al.（1963)；M. X. Zhang (1978)；Wu et al.（1984)；M. Zang in X. J. Li (1985).

植物体丛生，具光泽，通常为美丽的红色，云南多为亮绿色、黄绿色或亮黄褐色，几无假根。茎直立，高 5—10 毫米；茎叶硬挺，倾展或直展，干湿变化不大，卵状披针形，渐尖，明显龙骨状，长约 2 毫米，宽 0.5 毫米，边缘背卷，全缘或在近叶尖部具齿凸。中肋粗，贯顶短出；叶中部细胞 42—75 微米×9—12 微米，厚壁，基部细胞长方形，向上呈线状棱形，边缘渐狭，但不形成明显的边缘分化；雌雄异株。孢蒴下垂，深红色，长梨形，长约 3 毫米，直径约 1.5 毫米，台部渐狭。蒴齿发育完好。齿毛 2—3 条。孢子小，直径约 12 微米。

产贡山、维西、禄劝、河口等滇南至滇西北地区；生于海拔 1600—3800 米山地林间地表及树干上。西藏、新疆、陕西、山西、山东、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江等省区有分布。南亚及东南亚、欧洲、美洲、非洲有分布记录。

3. 毛状真藓　图版 182：1—8

矮枝真藓，紫肋真藓

Bryum apiculatum Schwaegr.（1816)；Broth. in Hand.-Mazz.(1929)；P. C. Chen et al.（1963)；M. Zang in X. J. Li (1985).

B. nitens Hook.（1836)；*B. plumosum* Dozy et Molk.（1844)；Wu et al (1984)；*B. ambiguum* Duby (1846)；Broth. in Hand.-Mazz.(1929)；P. C. Chen et al.（1963)；*B. porphyroneuron* C. Muell.（1853)；Wu et al (1984)；M. Zang in X. J. Li (1985).

植物体丛生或松散丛生，高 5—20 毫米，上部黄绿色，下部近红色，或多或少具光泽。茎细长，常多分枝，假根上偶见梨形芽胞。叶长圆状披针形至披针形，明显龙骨状，顶部渐尖，边缘多狭的向外弯曲，全缘，近尖部具小钝齿；中肋至顶或贯顶，但不突出；叶中部细胞狭菱形，54—94 微米×11—15 微米，叶边缘无或不明显分化。近尖部细胞略短，基部细胞呈长方形。孢子体未见。

产贡山、丽江、绿春等地区；生于海拔 2700 米林以下林地、山地路边石壁上。西藏、四川、广东、台湾、山西、山东有分布记录。南北半球泛热带地区湿地多有分布。

4. 真藓　图版 176：1—8

银叶真藓

Bryum argenteum Hedw.（1801)；Broth. in Hand.-Mazz.(1929)；P. C. Chen et al.（1963)；C. Gao (1977)；M. X. Zhang (1978)；Wu et al (1984)；M. Zang in X. J. Li (1985).

B. argenteum var. *lanatum* (P. Beauv.) Hampe.（1839)；*B. decolorifolium* C. muell (1879)；*B. compactulum* C. Muell.（1882)；*B. germiniferum* C. Muell.（1896)；*B. fusijamae* C. Muell.（1900).

植物体银白色至淡绿色，疏松丛状或成团状簇生，多少具光泽，茎短或较长。叶干湿均覆瓦状排列于茎上，宽卵圆形或近圆形，兜状，具长的细尖或短的渐尖乃至钝尖，

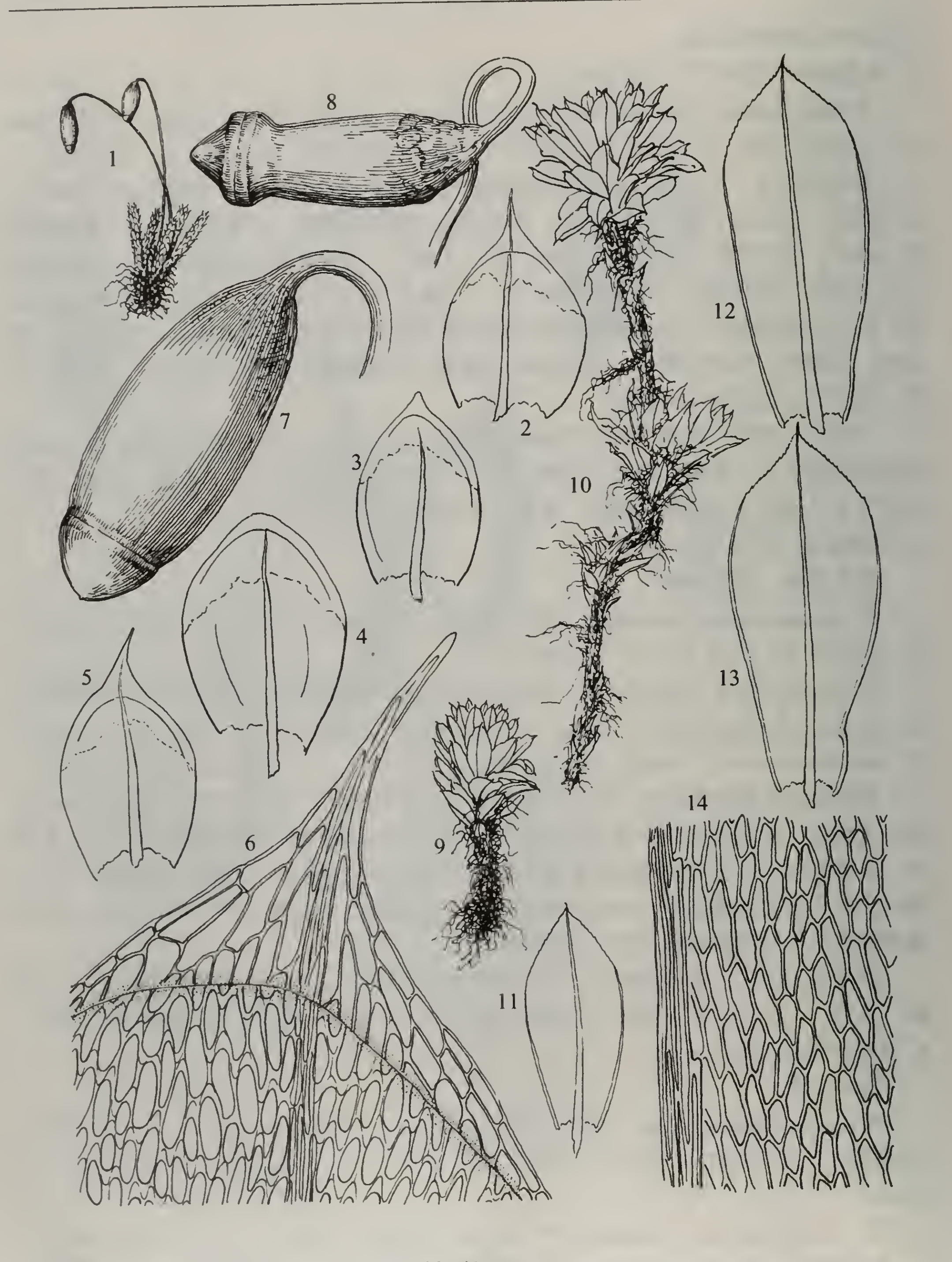


图 版 176

1—8. 真藓 Bryum argenteum Hedw., 1. 植物体（×3.3），2—5. 叶（×47），6. 叶尖部细胞（×205），7. 孢蒴（×28），8. 干燥的孢蒴（×28）；9—14. 比拉真藓 B. billardieri Schwaegr., 9、10. 植物体（×3.3），11—13. 叶（×13），14. 叶中部边缘细胞（×205）。（张大成绘）

长 0.5—1 毫米，上部无色透明，下部呈淡绿色或黄绿色，边缘不明显分化，具 1—2 列狭长方形细胞，全缘；中肋近绿色，在叶尖下部消失或达尖部。叶中部细胞长圆形或长圆状六角形，常延伸至顶部，40—55 微米×10—12 微米，薄壁或两端厚壁，上部细胞较大，无色透明，多为薄壁，下部细胞六角形或长方形，薄壁。蒴柄长 10—20 毫米，孢蒴俯垂或下垂，卵圆形或长圆形，成熟后呈红褐色，台部不明显；外齿层上部透明，下部橙色，内齿层基膜达外齿层的 1/2 处，齿条具大的穿孔，齿毛通常 2—3 条，短于齿条，具小疣。孢子直径 10—15 微米。

云南大部地区均有分布；多见于海拔 3800 米以下，阳光充裕的岩面、土坡、沟谷、林地焚烧后的树桩、城镇老房屋顶及阴沟边缘等处。西藏、四川、贵州、广西、广东、香港、海南、福建、台湾、江西、安徽、湖北、浙江、江苏、上海、新疆、陕西、山西、河北、河南、山东、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江等大部地区均有分布。本种为世界广布种。

5. 比拉真藓　图版 176：9—14

球形真藓、截叶真藓

Bryum billardieri Schwaegr.（1816）.

B. ramosum（Hook.）Mitt.（1836）；Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；M. Zang in X. J. Li（1985）. *B. leptothecium* Tayl.（1844）；*B. globicoma* C. Muell.（1897）；*B. wichurae* Broth.（1899）；*Rhodobryum wichurae*（Broth.）Par.（1900）. *B. fortunatii* Ther.（1909）；*B. truncorum*（Brid.）Brid.（1959）；*Rhodobryum longicaudatum* Zang et Li（1975）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

植物体较大或大型，茎高约 20 毫米或更高。下部叶稀，广椭圆形，长圆形至倒卵圆形，长约 2 毫米，宽 0.7 毫米，上部叶多密集着生，长约 4.5 毫米，宽 2 毫米，呈花头形状，干时旋转贴茎，急尖至短的渐尖，叶边缘由下至上 2/3 明显外卷，全缘，上部平，明显具钝齿；中肋长达叶尖或贯顶短出，黄绿色或近褐色。叶中部细胞六角形，35—65 微米×12—19 微米。边缘细胞明显分化为 3—4 列，下部 5—6 列，线形，厚壁。孢子体未见。

产贡山，腾冲等地；生于海拔 1300—1600 米的岩面薄土、河岸、腐木及腐殖质上。广布于热带，暖温地区。西藏、四川、贵州、广东、香港、台湾、福建、安徽、浙江、湖北、陕西、新疆有分布。南北半球热带地区及延伸到温带地区种。

本种与 B. salakense 两种极易混淆，在外形上两种无明显的区别，其主要区别点在于本种叶形为卵圆形至长舌形；叶细胞明显较小，叶中部细胞长度平均值小于 60 微米，中肋贯顶短出；后者叶形为倒卵形或匙形，叶细胞长度平均值在 65 微米，甚至大于 70 微米，中肋贯顶长出。另本种与 Rhodobryum ontariense 非常近似，其主要区别点在于，本种叶横切面腹面具两层表皮细胞，背部充满厚壁束状细胞，(除背表皮细胞外)；后者腹面表皮细胞 3 层，背部具半圆形或马蹄形厚壁束状细胞，且厚壁束状细胞分布范围明显小于前者。

6. 卵蒴真藓（新拟）　图版 177：1—10

Bryum blindii B. S. G（1846）.

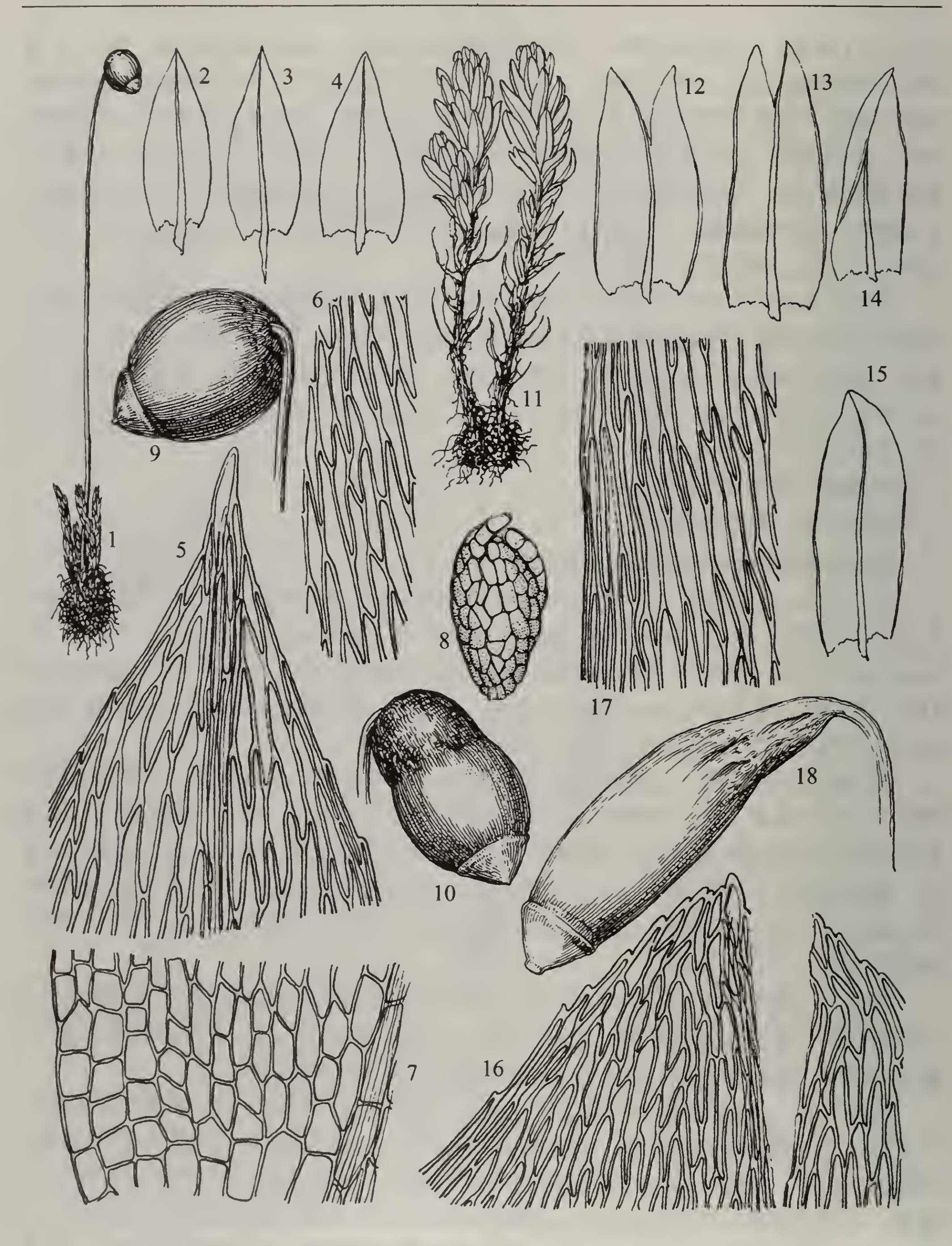


图 版 177

1—10. 卵蒴真藓 Bryum blindii B. S. G., 1. 植物体（×3.3），2—4. 叶（×28），5. 叶尖部细胞（×305），6. 叶中部细胞（×305），7. 叶基部细胞（×305），8. 无性芽孢（×205），9—10. 孢蒴（×13）；11—18. 韩氏真藓 B. handelii Broth., 11. 植物体（×3.3），12—15. 叶（×13），16. 叶尖部细胞（×205），17. 叶中部边缘细胞（×205），18. 孢蒴（×13）。（张大成绘）

植物体小型，稀疏着生，黄褐色，高达5毫米。枝条呈柔荑花序状。茎叶密被，卵状披针形，边缘平或略背弯，枝叶覆瓦状排列，卵状披针形，短尖或钝尖，边缘平，全缘；中肋极顶，稀在叶尖下部消失；叶中部细胞狭长菱形，多少厚壁，向边缘渐狭，但不形成明显的边缘分化。雌雄异株。蒴柄长8—20毫米；孢蒴椭圆形至近球形，长1.3—2毫米，下垂，蒴台短于壶部，蒴盖半球形，顶端具小尖；蒴齿黄褐色，内齿齿条龙骨状，具狭的穿孔，齿毛1—3条，具横节或小节瘤。孢子球形，直径16—19微米，具细的点状疣。

产维西、丽江、大理等地；生于海拔2300—2900米湿润环境、路边碎石滩或低洼湿地。北美、欧洲有分布记录。云南新记录。

7. 丛生真藓　图版178：1—8

Bryum caespiticium Hedw. (1801); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

B. capitellatum C. Muell. (1898); *B. sinensi-caespiticium* C. Muell. (1898).

植物体淡黄色，上部略具光泽，长达10毫米。叶干时紧贴于茎，几无扭曲，椭圆状卵形至椭圆形，兜状，中部边缘略向外弯，全缘；中肋基部略带红色，顶部突出具长的芒状；叶中部细胞长六角形，35—55微米×10—14微米，薄壁，向叶边缘变狭，边缘分化，上部细胞相似于中部，下部细胞六角形。雌雄异株。蒴柄暗褐色，长1.5—2.5毫米。孢蒴干时俯垂，湿时下垂，长圆形至梨形，蒴台粗，深红褐色；蒴盖突起，具细尖；内齿层基膜伸长至外齿的1/2处，齿条具穿孔，齿毛长，具横节。孢子直径10—15微米。

产德钦、贡山、中甸、禄劝、剑川、丽江、大理等滇西北地区；生于海拔2900—3600米的林下，土生及岩面薄土。西藏、四川、贵州、广东、台湾、安徽、浙江、湖北、上海、新疆、陕西、河南、山西、河北、山东、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江等地有分布记录。本种为世界广布种。

8. 细叶真藓　图版178：9—14

Bryum capillare Hedw. (1801); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

B. nagasakense Broth. (1899); *B. taitumense* Card. (1905). *B. courtoisii* Broth. et Par. (1908); *B. spathulatulum* Dix. (1938); *B. capillare* var. *rubrolimbatum* (Broth.) Bartr. (1939).

植物体深绿色或墨绿色，几无光泽，茎长达10毫米。叶干时皱缩旋转扭曲，湿时伸展。下部叶卵圆形或长圆形，急尖；中肋短的贯顶，上部叶倒卵形、长圆形或舌形，叶中部为最宽处，长1.4—3毫米，短的渐尖，无下延，边缘平或下部具狭的背弯，上部具细微齿或多数全缘，中肋短或长的贯顶呈芒状，红色。叶中部细胞长圆状六角形或菱形，延至尖部，45—70微米×15—22微米，薄壁，下部细胞大于上部细胞，长六角形至长方形，边缘细胞狭线形，形成1—2列不明显的微黄色的分化边缘。雌雄异株，

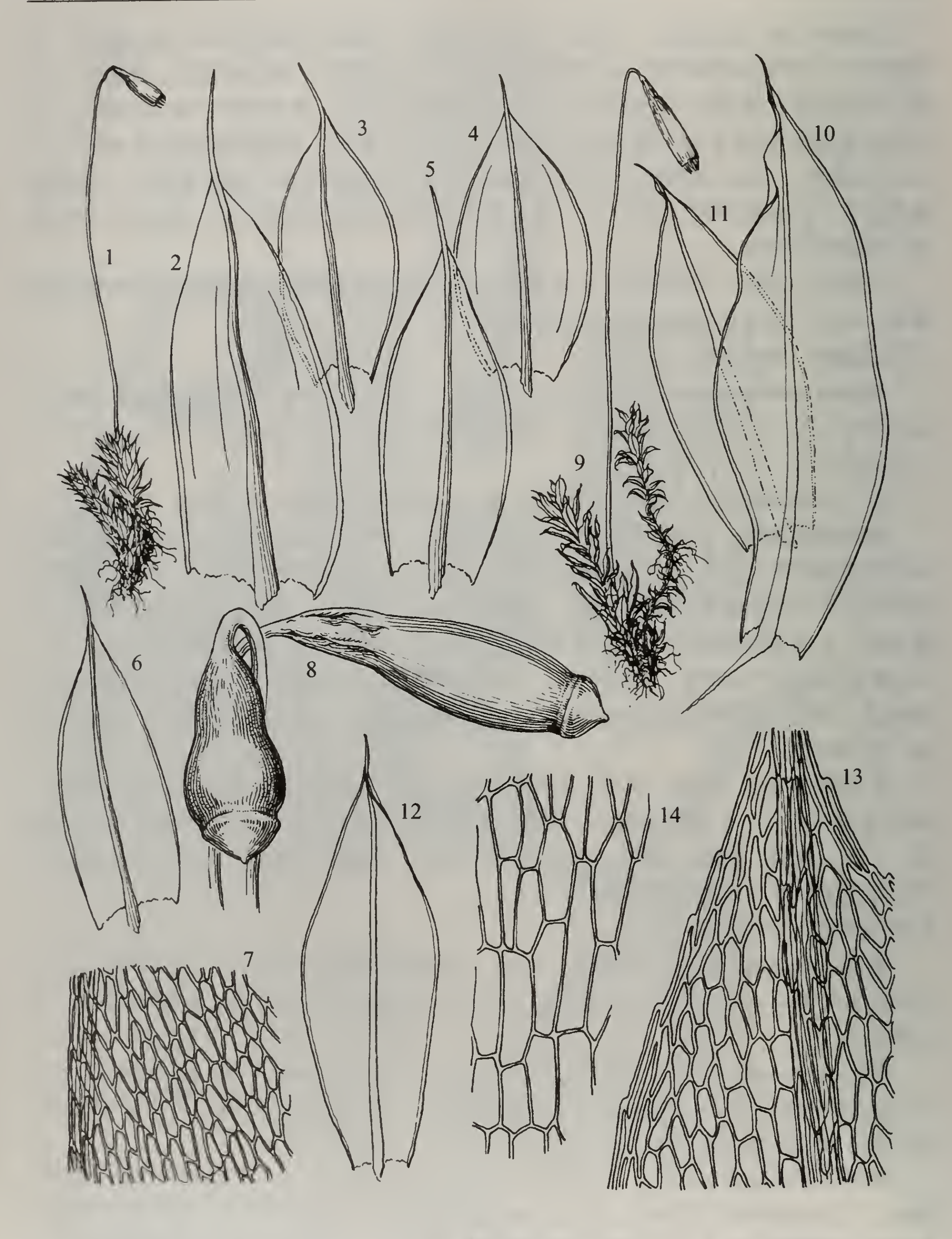


图 版 178

1—8. 丛生真藓 Bryum caespiticium Hedw., 1. 植物体（×3.3），2—6. 叶（×30），7. 叶中部边缘细胞(×205)，8. 孢蒴（×13）；9—14. 细叶真藓 B. capillare Hedw., 9. 植物体（×3.3），10—12. 叶（×30），13. 叶尖部细胞（×205），14. 叶基部细胞（×205）。(张大成绘)

蒴柄长短不一，长可达25毫米，扭曲，红褐色。孢蒴干或湿时均俯垂或水平状，狭长圆形至近圆管状，红褐色，蒴台明显，短于壶部，干时皱缩，蒴盖具脐状突起，外齿层下部橙色或多少褐色。内齿层基膜伸长至外齿层齿的2/3处，齿条具大的穿孔，齿毛2至4条，与齿条等长。孢子直径10—16微米。

产德钦、中甸、贡山、路南等滇中部地区及滇西北地区；生于海拔1800—3600米，土生，岩面薄土及高山流石滩上。四川、贵州、广西、广东、江西、福建、台湾、江苏、上海、安徽、湖北、新疆、陕西、山西、山东、内蒙古、辽宁、吉林等地有分布记录。本种为世界广布种。

H. Ochi 1985. 将B. yuennanense作为本种异名，但根据得到的模式标本及云南分布植物标本，明显与本种不符，在本书中不做异名处理，并将后者在本文中加以描述及绘图附后。

9. 柔叶真藓　图版179：1—5

台湾真藓，柔叶短月藓

Bryum cellulare Hook. (1927); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Bryum splachnoides Dicks. ex With. (1801); *Brachymenium cellulare* Hook. in Schwaegr. (1827); *Brachymenium splachnoides* Harv. (1836); *B. compressidens* C. Muell. (1848); *Pohlia tozeri* (Grev.) Delong. (1885); *Brachymenium japonense* (Besch.) Broth. (1903); *B. formosanum* Broth. (1921); *Bryum cellulare* var. *epipterygoides* (Ochi) C. M. Kuo et T. Y. Chiang (1987).

植物体黄绿色至红色，茎短，枝柱状轮廓，下部叶略小而稀，上部叶稍大而密。叶卵圆形或长圆状披针形，长0.8—1.5毫米，舟状，钝尖或顶部具小急尖头。叶中部细胞稀疏，菱形或伸长的六角形，达叶尖，85—140微米×20—25微米，薄壁。边缘由1—2列较宽的不明显的薄壁线状菱形细胞构成的分化边缘，下部细胞长方形。雌雄异株。孢蒴倾斜至水平，干时皱缩，梨形，大小不定，红褐色，蒴台明显短与蒴壶，基部锥形。蒴盖凸形，具短尖头。外齿具不明显的疣，上部透明，内齿层基膜低，齿条线形，稍短于外齿层，狭的割裂，齿毛缺，孢子直径18—22微米。

产滇西北地区；生于湿润环境中。四川有分布。本种为南北半球热带地区植物，见于温带地区较高海拔或一定纬度范围。

10. 蕊形真藓　图版179：6—10

Bryum coronatum Schwaegr. (1816); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Bryum humillimum C. Muell. (1896); *B. coronatum* var. *macrostomum* Herz. (1955).

植物体密集丛生，黄绿色，无光泽，下部暗褐色，茎长约5毫米。茎叶覆瓦状，披针形至卵状披针形，长达1.7毫米，边缘多由上至下背卷，全缘，中肋粗壮，褐色，贯顶具长芒状尖。枝叶三角状披针形；叶中部细胞菱状至伸长的六角形，30—60微米×9—16微米，薄壁，沿叶边缘细胞狭长方形，薄壁，不明显分化，下部细胞伸长的长方

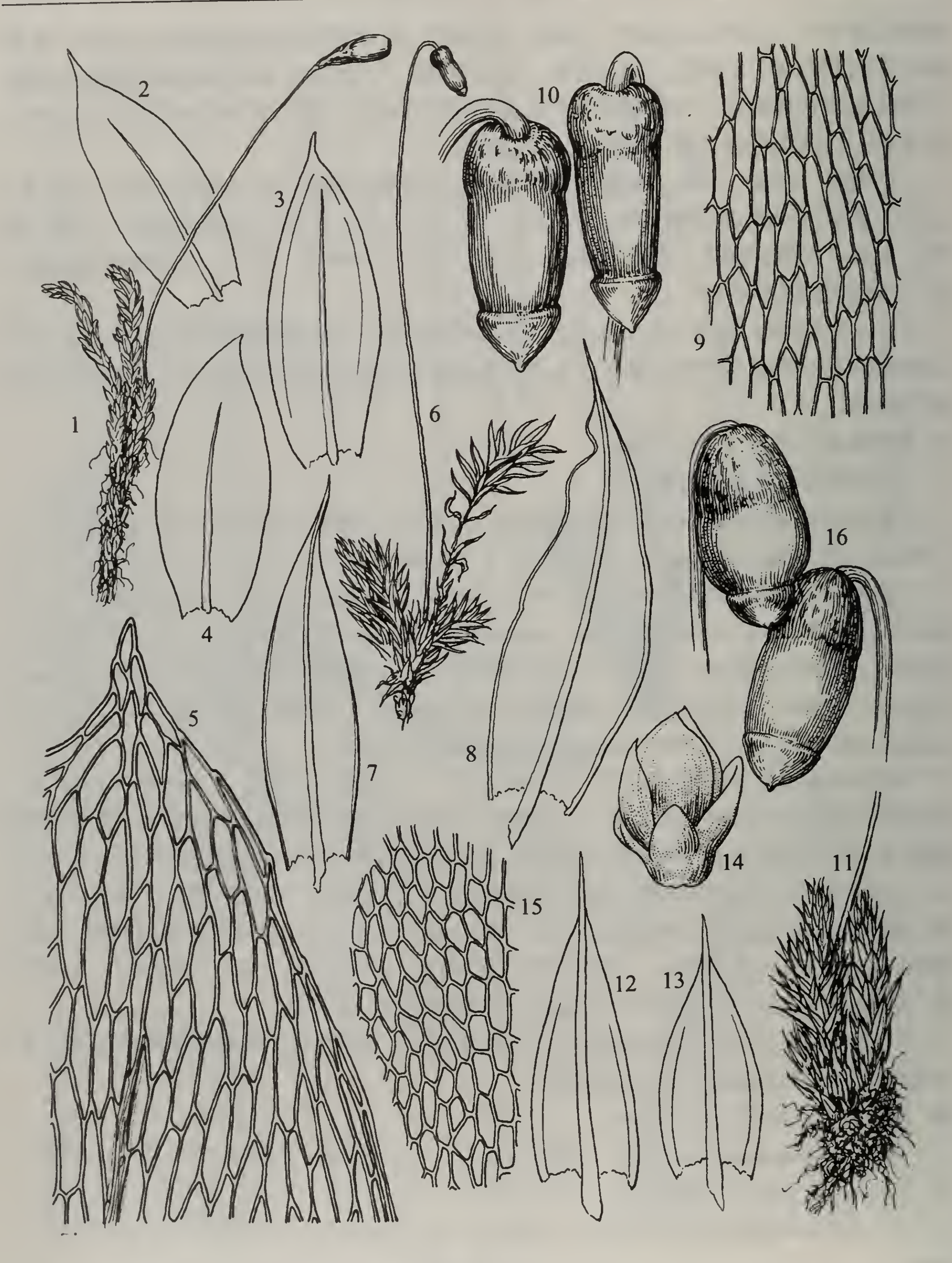


图 版 179

1—5. 柔叶真藓 Bryum cellulare Hook., 1. 植物体（×3.3），2—4. 叶（×33），5. 叶尖部细胞（×150）；6—10. 蕊形真藓 B. coronatum Schwaegr., 6. 植物体（×3.3），7、8. 叶（×28），9. 叶中部细胞（×205），10. 孢蒴（×19）；11—16. 双色真藓 B. dichotomum Hedw., 11. 植物体（×7），12、13. 叶（×28），14. 无性芽胞（×33），15. 叶中部细胞（×205），16. 孢蒴（×13）。(张大成绘)

形。蒴柄长 10—35 毫米，红褐色，孢蒴干时或湿时均俯垂至下垂，长圆形，长 1.2—2 毫米，红褐色，稍具光泽。蒴台膨大，明显或微粗于壶部，基部圆钝，蒴盖圆锥形，尖部具小凸起，外齿层齿片具细疣，下部橙色，上部透明，内齿层基膜伸长至外齿的1/2，齿条短于外齿，具大的穿孔。齿毛 1—2 条，稍短于齿条，具横节；孢子直径 8—13 微米，具细疣。

产贡山、大理、昆明、宜良、绿春、永胜、西双版纳等云南大部地区；多生于海拔 600—1800 米多光的路边、建筑物周围、土坡或沙质土等，为较耐旱藓类。西藏、广东、台湾、陕西、山东等省区有分布。日本、北半球热带、暖温带地区广布。

11. 双色真藓　图版179：11—16

多色真藓

Bryum dichotomum Hedw.（1801）.

Bryum bicolor Dicks.（1801）; Broth. in Hand.-Mazz.(1929); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985); *B. sasaokae* Broth. in Sas.（1921）.

植物体深绿色，茎高约 5 毫米。叶干时紧贴而不扭曲，湿时直立展开，长圆状披针形，渐尖，基部无下延，兜状，边缘平展，上部全缘或具细齿，下部微外弯；中肋粗，上下近相等，无明显的变狭，贯顶长出。叶中部细胞长方形或菱状六角形，23—50 微米×10—17 微米，壁稍厚，近边缘稍狭，但不形成明显的分化边缘，基部细胞长方形或近方形，细胞宽度变化不大；雌雄异株。内雌苞叶线状披针形。蒴柄长达 20 毫米，孢蒴下垂，红褐色，干时皱缩，椭圆形，具一个稍膨大的，但不明显的台部；外齿齿片具细疣，下部褐色。内齿齿条宽，与外齿等长，具大的穿孔；齿毛 1—3 条，与齿条等长，具附片。孢子直径 9—12 微米。稍粗糙。

产丽江、昆明、丘北、西双版纳等云南大部地区；生于 1000—2700 米光照充裕的林缘、土坡、岩面薄土、路边及建筑物周围，为较耐旱藓类。西藏、四川、贵州、广州、台湾、安徽、新疆、山东、内蒙古等地有分布。本种为世界广布种。

本种与 B. coronatum 近似，但植物体较小，叶细胞明显短于后者，孢蒴卵圆形或长圆形，台部膨大不甚明显可明显区别。

12. 韩氏真藓　图版 177：11—18

Bryum handelii Broth.（1929）; P. C. Chen et al.（1963）; Wu et al（1984）.

Bryum pulchroalare Broth.（1929）; *B. simulans* Broth.（1929）.

植物体粗壮，丛生。通常长 10—30 毫米，黄绿色、黄褐色或红褐色，明显具光泽，下部褐色。枝条多呈不明显的扁平状。叶松散的贴于茎，舌形至长卵圆形，顶部钝尖，明显呈龙骨状，受压后尖部易开裂，边缘平直，全缘，上部具细齿；中肋细长，在叶尖下部消失。叶中部细胞线状菱形，85—106 微米×8—13 微米，薄壁，渐向边缘变狭，形成 2—5 列狭长线形细胞，略厚壁，但几无明显的分化边缘。上部细胞较大；蒴柄长约 30—40 毫米。孢蒴水平或倾垂，长约 4.5 毫米。蒴齿发育完全，内齿齿条中上部具狭的穿孔，齿毛 2—3 条。孢子球形，直径约 18 微米。

产云南北部；生于海拔 3000—4000 米左右的高山溪水边、沼泽突起之石面上、常年流水的岩壁石隙等处。四川、台湾、湖北有分布。喜马拉雅地区及日本也有分布。模

式标本采自云南西北部。

H. Ochi（1985）将 Bryum setschwanicum 分别作为本种异名和 Bryum cellulare 的异名，根据我们得到该种的模式标本（Handelii No. 9719），对其形态解剖分析后，认为 B. setschwanicum 在其外形上更接近于 B. cellulare 但在我国西南地区得到的两个类群的标本，却有一定的区别。而 Bryum. setschwanicum 见于四川、云南及贵州。

13. 喀什真藓 图版 180：1—10

Bryum kashmirense Broth.（1899）.

植物体密集簇生，小型，约 4 毫米高。上部黄绿色，下部红褐色。新生枝由基部产生，细弱，茎微红色，顶部叶密集。叶近覆瓦状排列，长圆状卵圆形，兜状，渐尖，长 0.8—1.5 毫米，边缘平或具狭的外弯，全缘；中肋下部略带红色，上部淡黄褐色，粗壮，贯顶呈短的凸出。叶细胞长棱形，约 38—75 微米×7—15 微米，渐向边缘变狭，但不形成明显的分化边缘，叶细胞壁适中或显厚壁，雌苞叶无明显区别。蒴柄近直立，长约 0.8—1.5 厘米，红褐色。孢蒴红褐色，水平或下垂，梨形或卵圆形，具短的台部，长约 2—2.4 毫米，宽 0.8—0.9 毫米。蒴盖圆锥状，蒴口大，蒴齿健全，齿条具狭的穿孔，齿毛 2 条；孢子圆球形，直径 9—14 微米。

产德钦；生于海拔 3200 米林缘石面薄土上。喜马拉雅地区的克什米尔及锡金也有。中国新记录。

该种外形矮小及其基质贫乏而形成的薄片状群落形态，为典型的高山藓类植物。该种在国外的分布高度记录约在 4000 米左右。

14. 刺叶真藓 图版 183：1—5

Bryum lonchocaulon C. Muell.（1875）.

Bryum cirrhatum Hoppe et Hornsch.（1819）；M. X. Zhang（1978）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

植物体黄绿色，上部略具光泽，下部褐色。茎高约 5 毫米，叶干时略扭曲紧贴，椭圆状披针形，顶部渐尖，兜状，长约 2.5 毫米，边缘由上至下外卷；中肋贯顶长出呈芒状。叶中部细胞长菱形，28—50（73）微米×10—18 微米，略厚壁，边缘明显分化，下部细胞长方形，略大。雌雄同序。蒴柄长 10—18 毫米；孢蒴俯垂，长梨形至棒槌形，红褐色；台部略短于壶部，蒴盖圆锥状，顶部乳头状突起；蒴齿两层，内齿略短于外齿，内齿齿条具大的穿孔；齿毛 2—3 条，明显具横节。孢子直径 16—22 微米，具不明显的纹状疣。

产滇西北；生于海拔 4000 米左右高山草丛，土生。西藏、四川、贵州、江西、浙江、江苏、新疆、陕西、山西、河南、山东、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江有分布。本种为北极及北半球高地植物。

本种近似于 B. caespiticium，但后者为雌雄异株；区别于 B. pallescens 为本种雌雄同序，后者为雌雄同株异序。

15. 灰黄真藓

Bryum pallens Swartz（1801）；Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；Wu et al（1984）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

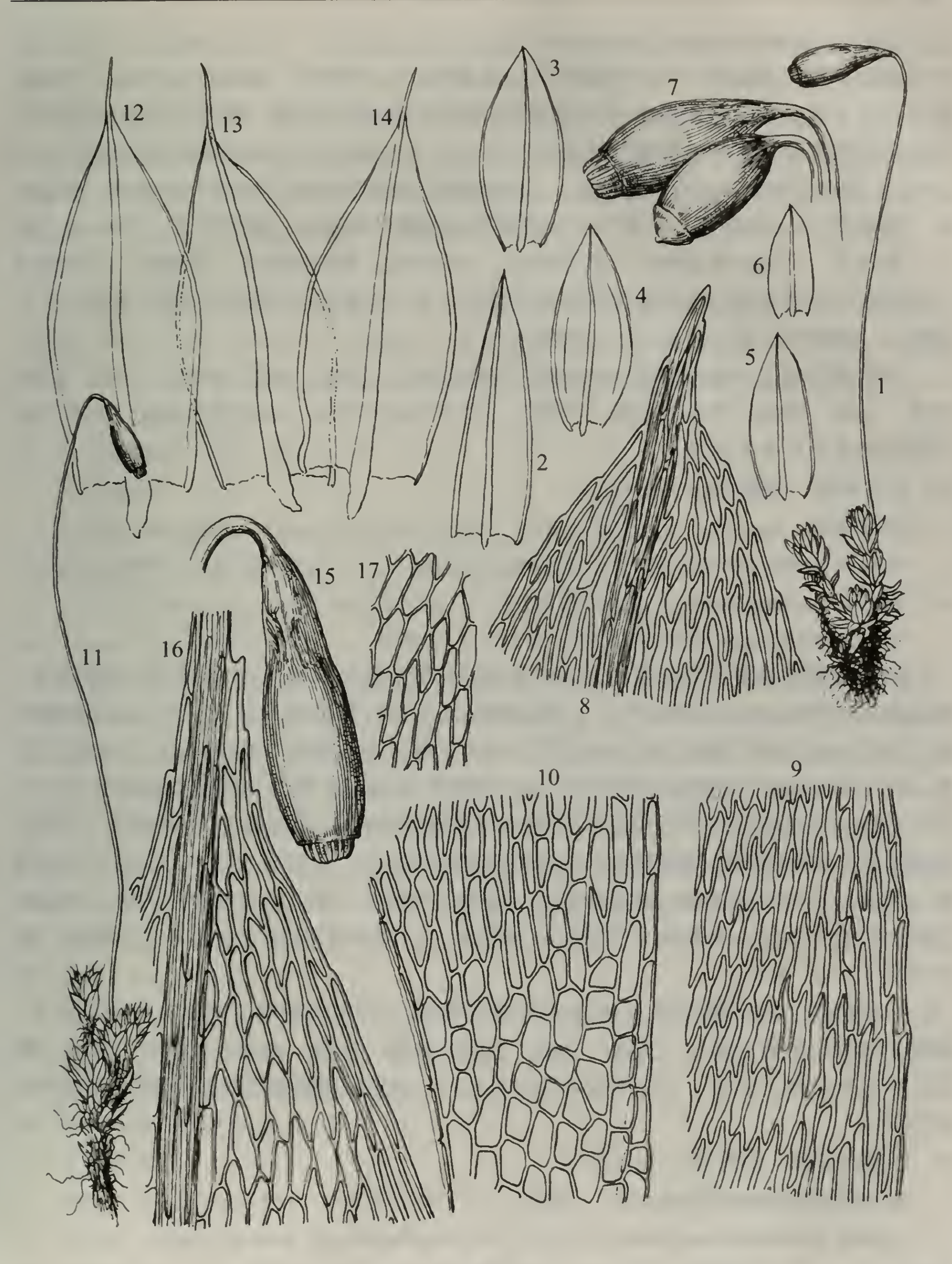


图　版　180

1—10. 喀什真藓 Bryum kashmirense Broth.，1. 植物体（×7），2—6. 叶（×28），7. 孢蒴（×13），8. 叶尖部细胞（×305），9. 叶中部边缘细胞（×305），10. 叶基部细胞（×305）；11—17. 黄色真藓 B. pallescens Schleich. ex Schwaegr.，11. 植物体（×3.3），12—14. 叶（×28），15. 孢蒴（×13），16. 叶尖部细胞（×205），17. 叶中部细胞（×205）。（张大成绘）

Bryum appendiculatum Amann (1920).

植物体高约5毫米，茎叶卵圆形至长卵圆形，短的渐尖。长1.5—1.8毫米。边缘稍外弯，全缘，边缘分化具1—2列狭线形细胞构成的分化边缘，薄壁；中肋多少细长，伸长至近叶尖部。枝叶长椭圆状卵圆形，长达1.2毫米；叶中部细胞疏松六角形50—65微米×16—20微米，近叶缘稍狭，下部细胞长方形至六角形，比中部稍小。雌雄异株。蒴柄长20—25毫米，红褐色，上部曲折，孢蒴干时倾斜，湿时下垂，长4—4.5毫米，黄褐色，台部与壶部等长，基部锥形，干时收缩；蒴盖圆锥形，具微尖；外齿层下半部稍黄，上部透明；内齿层基膜高达外齿层1/2，齿条具大的穿孔；齿毛2条，与齿条等长，具横节。孢子直径12—15微米。

产滇西北地区；生于海拔2800米左右潮湿林下、路边，土生。西藏、四川、贵州、安徽、上海、新疆、陕西、山东、内蒙古、辽宁等地有分布。本种为北半球广布种，南半球高海拔地区也有分布。

16. 黄色真藓 图版180：11—17

西藏真藓

Bryum pallescens Schleich. ex Schwaegr. (1816); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Bryum tibetanum Mitt. (1859); Wu et al (1984).

植物体紧密丛集，黄绿色，上部微具光泽，下部褐色。茎长达10毫米，偶见更长，微红色。叶密集，干时紧贴于茎，无明显扭曲，下部叶卵状披针形，上部叶椭圆状披针形，渐尖，长达2.5毫米，边缘由上至下向外弯曲；中肋贯顶具长芒状尖，基部稍具红色。叶中部细胞长六边形，至尖部，35—66微米×14—20微米，边缘细胞线形，但分化不明显，下部细胞长方形至长六角形。雌雄同株异序。蒴柄长25—30毫米，扭曲，微红褐色。孢蒴俯垂或倾斜至水平，棒状至椭圆状梨形，长约3.5毫米，深褐色；台部短于壶部，干时明显收缩；蒴盖圆锥形，渐尖；外齿层下部橙色，具疣；内齿层基膜高达外齿层的1/2处；齿条具大的穿孔；齿毛2—3，稍短于齿条，具小节瘤或横节。孢子直径15—20微米。

产滇西北；生于海拔约3500米高山流石滩地，土生。西藏、四川、贵州、广东、福建、台湾、安徽、浙江、上海、新疆、河南、山西、山东、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江等地有分布。北极、北半球温带高海拔地区、新西兰及南美高海拔或高纬度地区也有分布。

17. 近高山真藓 图版181：9—15

Bryum paradoxum Schwaegr. (1827).

Bryum teretiusculum Hook. (1836); *B. pseudo-alpinum* Ren. et Card. (1895). M. Zang in X. J. Li (1985); *B. tsanii* C. Muell. fide Ochi (1897); *B. rubigineum* C. Muell. (1898); *B. andrei* Card. et P. Varde (1923); *B. alpinum* var. *teretiusculum* (Hook.) Podp. (1952).

植物体黄绿色，无光泽，下部黑色，茎长达10毫米。叶干时紧贴，披针形或长圆状披针形，渐尖，下部叶长约1.7毫米，较上部叶长达2.8毫米，不明显的凹陷，除上

部少数外，边缘狭的外卷，上部边缘具细微齿；中肋突出具短芒状，下部及叶基部多呈红褐色。叶中部细胞狭长六角形，达尖部，40—70 微米×9—11 微米，薄壁或略显厚壁，边缘细胞微狭，不明显分化呈线形，细胞薄壁；下部细胞方形至六角形，疏松，红褐色，略厚壁。雌雄异株。蒴柄长 10—20 毫米，弯曲，红褐色。孢蒴长梨形至棒状，俯垂，红褐色，台部稍短于壶部，外齿下部橙色，上部透明，基膜达外齿层的 2/3 处，齿条具大的穿孔；齿毛 2—3 条，与齿条等长，明显具附片。孢子直径 10—17 微米，多数平滑。

产德钦、中甸、贡山、维西、大理、丘北、耿马、昆明、腾冲等云南大部地区；生于海拔 1600—3800 米林缘、山地路边、岩面薄土或土生。西藏、贵州、台湾、安徽、陕西、山东、辽宁等省区有分布。日本、韩国、印度、尼泊尔、斯里兰卡也有分布，太平洋两岸、南美广布。

18. 拟三列真藓 图版 181：1—8

大叶真藓

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaerth. (1802); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Bryum ventricosum var. *vestium* Broth. (1921); Broth. in Hand.-Mazz. (1929); *B. ramentosum* Dix. (1934).

植物体强壮，簇生或丛生，上部黄或深绿色，下部深褐色。茎通常长 10—30 毫米，有时更长，红色，通常密被假根。叶密集或稀疏着生，干时不明显旋转，下部叶卵圆形，上部叶长圆状披针形或卵状披针形，长达 2.7 毫米，上部边缘具齿或全缘，大多数由上至下外卷；中肋贯顶短出或达顶，基部红色。叶中部细胞菱状六角形，22—50 微米×10—18 微米，薄壁，边缘细胞在顶部分化为 1—3 列，下部 4—5 列，呈线形，下部细胞长方形或伸长的六角形，具不明显厚壁细胞；雌雄异株。蒴柄长 20—30 毫米，红褐色。孢蒴水平至俯垂，棒状，长约 3 毫米，红褐色，台部短于壶部，基部渐细；外齿下部橙色，内齿基膜达外齿的 1/2 处，齿条具大的穿孔，齿毛 2—3 条，与齿条等长。孢子直径 12—18 微米。

产滇西北山地；生于海拔 2000—3800 米林下岩面薄土。西藏、四川、福建、台湾、浙江、湖北、安徽、新疆、陕西、山西、山东、河北、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江等地有分布。广布于南北半球温带地区。

19. 弯叶真藓 图版 182：9—14

金黄真藓

Bryum recurvulum Mitt. (1859); Wu et al (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Bryum leptoflagellans C. Muell. (1896); *B. recurvatum* Broth. (1929); *B. chrysobasilare* Broth. (1924); *B. chrysobasi-larioides* Broth. (1929); *B. noguchii* Ochi (1956).

植物体高约 10—20 毫米。叶干时紧贴，不旋转，长圆形至椭圆形，短的渐尖，长约 2.5 毫米，兜状，叶由上至下外弯，多全缘，边缘明显分化；中肋多贯顶具短尖头。叶中部细胞菱形或线状菱形，35—60 微米×9—13 微米，稍厚壁，近边缘较狭，分化边

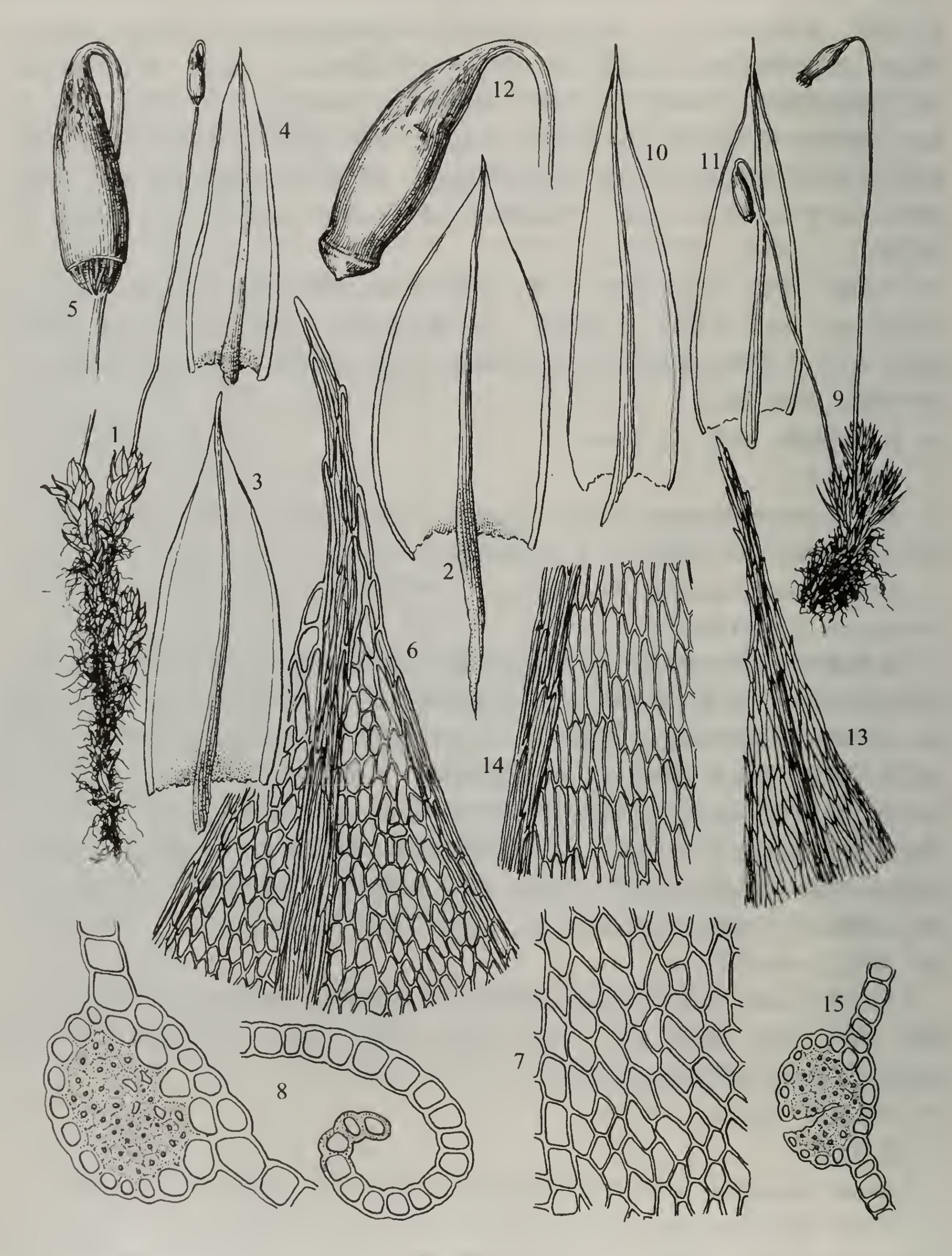


图 版 181

1—8. 拟三列真藓 Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaerth., 1. 植物体 (×3.3), 2—4. 叶 (×33), 5. 孢蒴 (×13), 6. 叶尖部细胞 (×205), 7. 叶中部细胞 (×305), 8. 叶中肋及边缘横切面 (×465); 9—15. 近高山真藓 B. paradoxum Schwaegr., 9. 植物体 (×3.3), 10、11. 叶 (×28), 12. 孢蒴 (×13), 13. 叶尖部细胞 (×123), 14. 叶中部边缘细胞 (×205), 15. 中肋横切面 (×305)。(张大成绘)

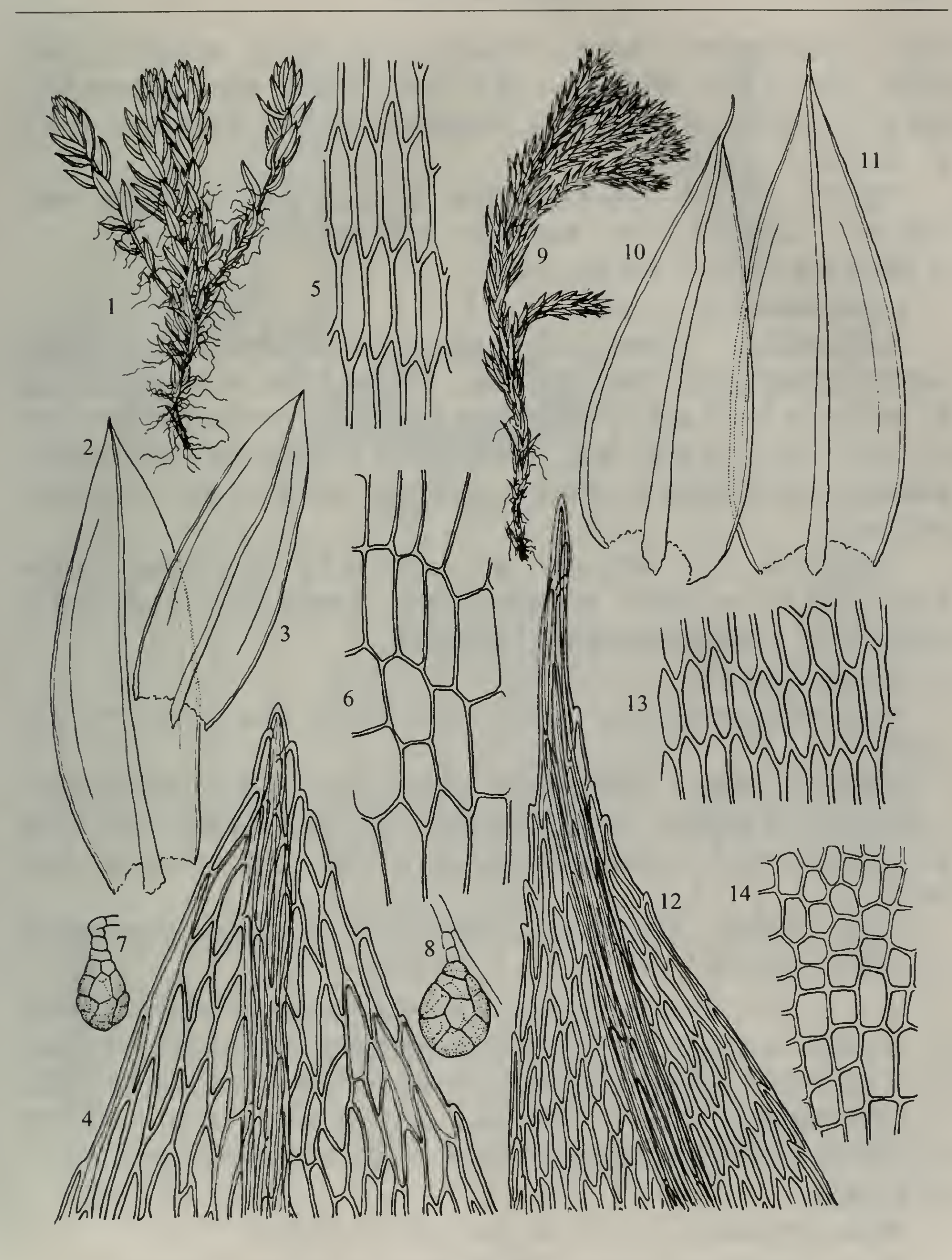


图 版 182

1—8. 毛状真藓 Bryum apiculatum Schwaegr.，1. 植物体（×3.3），2、3. 叶（×28），4. 叶尖部细胞（×305），5. 叶中部细胞（×305），6. 叶基部细胞（×305），7、8. 根生无性芽胞（×205）；9—14. 弯叶真藓 B. recurvulum Mitt.，9. 植物体（×3.3），10、11. 叶（×33），12. 叶尖部细胞（×205），13. 叶中部细胞（×205），14. 叶基部细胞（×205）。（绘图标本为 B. recurvatum Broth. 模式标本）（张大成绘）

缘由2—3列线形细胞组成，黄褐色，下部细胞近长方形，显红色，雌器苞叶正三角状披针形，长达1.2毫米。蒴柄长12—22毫米，弯曲，红褐色。孢蒴干时俯垂至水平，湿时水平，梨形，具短的蒴台，深褐色，蒴盖圆形，具微尖头，外齿黄褐色，齿毛3条。孢子直径8—12微米。

产滇西北；见于2000—3800米石灰质林地，林下土生。西藏、四川、台湾、安徽、新疆、陕西、山西有分布。日本、泰国、不丹、印度尼西亚也有分布。

20. 拟大叶真藓（新拟） 图版183：6—10

Bryum salakense Card.（1912）

植物体疏散丛生，干时扭曲。茎直立，高约1—3厘米，上部常具2新生枝，分枝顶部叶大而密集呈花瓣状，下部叶较小而稀疏，不明显的龙骨状，长舌状倒卵圆形或匙形，渐尖，长约2.5—6毫米；中肋粗壮，贯顶长出呈芒状。叶中部细胞长菱状六边形56—90微米×18.5—26微米，薄壁，边缘明显分化呈3—4列狭长淡黄色的厚壁细胞，基部细胞长方形。孢蒴短棒状，蒴齿两层，发育完好。孢子球形，直径12—20微米，表面具疣。

产德钦、中甸、贡山、维西、碧江、丽江、大理、昆明、寻甸等大部地区；生于海拔1800—3300米，林下腐殖质。除台湾省有分布外，中国其他地区分布不详。东喜马拉雅山地林下、印度尼西亚等地有分布。云南新记录。

21. 四川真藓 图版184：1—7

Bryum setschwanicum Broth.（1929）；Broth. in Hand.-Mazz.（1929）；Wu et al（1984）.

植物体纤细，密集丛生，绿色或黄绿色。茎直立，高达2厘米，下部具稀疏假根，几无分枝。叶干时呈覆瓦状，湿时倾立，明显呈龙骨状，圆形或卵圆形，长约1.7毫米，边缘全缘，平展。叶中部细胞明显呈疏松状，长六棱形，薄壁，近边缘较狭。孢子体未见。

产丽江、永胜等地；生于海拔1300—2700米，沙地、钙质侵蚀地、沼泽湿润环境中。四川、贵州有分布。

H. Ochi（1985）将本种分别作为B. cellulare与B. blandum ssp. handelii两种的异名，但根据模式标本及收集到的四川、云南等地的植物标本，两者在同地区有明显的差异，且无过度类型，主要表现在植物体外形及叶的形态区别明显，在没有孢子体的情况下，没有确切的理由将两种合并。考虑到Broth. in Handel-Mazzetti（1929）中有两种记录，说明两者确有明显差异，在此将该种再次划分出来，有待今后的研究确认。

22. 圆叶真藓

Bryum tortifolium Brid.（1827）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

Mnium cyclophyllum Schwaegr.（1827）；*Bryum cyclophyllum*（Schwaegr.）B. S. G.（1839）；P. C. Chen et al.（1963）；Wu et al（1984）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

植物体较细弱，稀疏丛生。茎高约10毫米，稀可达4厘米，灰绿色、黄色或褐色。茎淡黄色至近褐色，单一或新生枝叉状分枝。叶柔软，不密集，干时展开及旋扭，湿时直展，长约2毫米，长圆状卵圆形至椭圆形，顶部圆钝至钝，狭的不明显的下延，边缘



图 版 183

1—5. 刺叶真藓 Bryum lonchocaulon C. Muell.，1. 植物体（×3.3），2、3. 叶（×28），4. 叶中部边缘细胞（×205），5. 孢蒴（×13）；6—10. 拟大叶真藓 B. salakense Card.，6. 植物体（×3.3），7、8. 叶（×13），9. 叶中部边缘细胞（×205），10. 孢蒴（×13）；11—14. 土生真藓 B. tuberosum Mohamed et Damanhuri，11. 植物体（×3.3），12. 叶（×33），13. 叶尖部细胞（×305），14. 根生无性芽孢（×205）。（张大成绘）

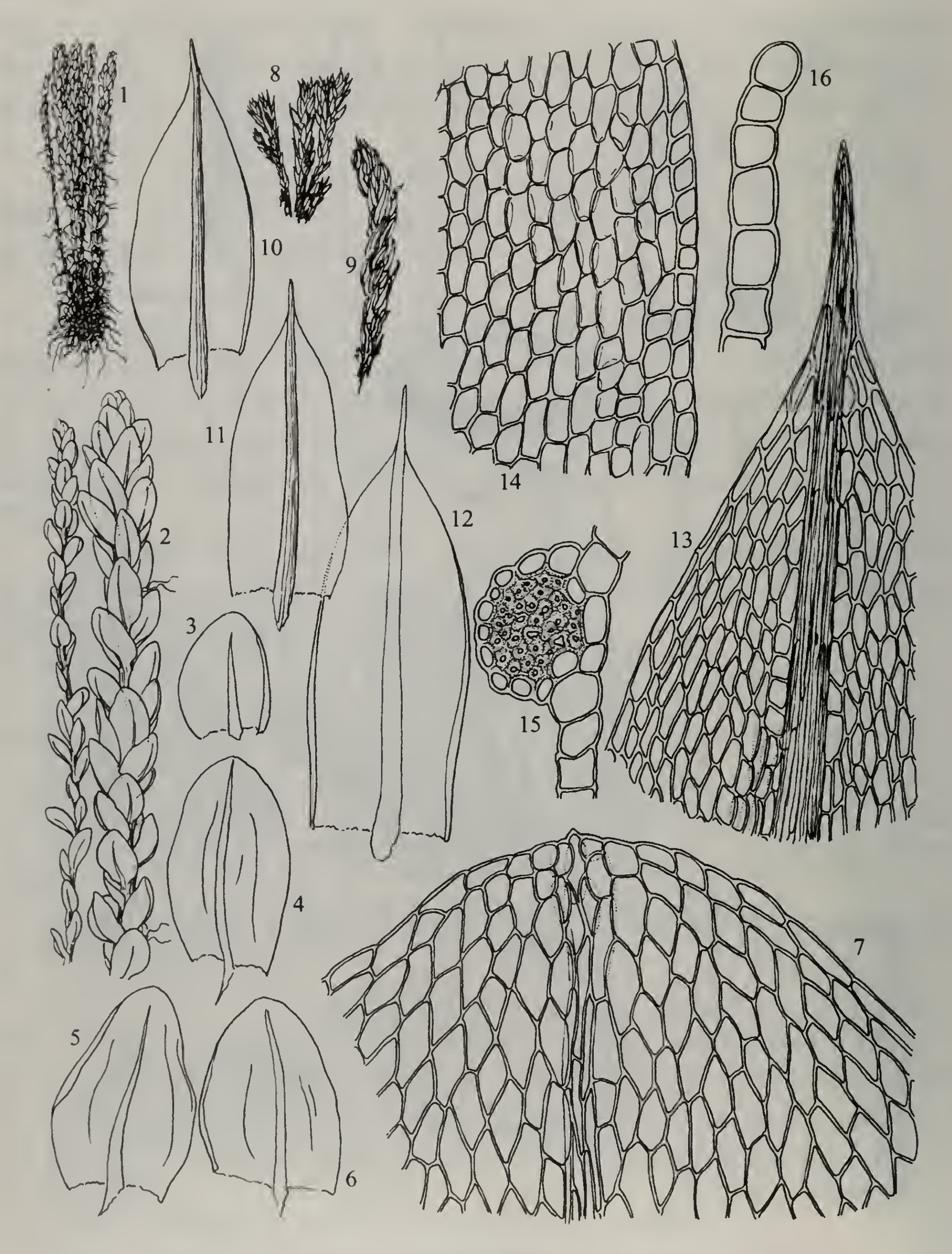


图 版 184

1—7. 四川真藓 Bryum setschwanicum Broth.，1. 植物体（×3.3），植物体局部（×13），3—6. 叶(×47)，7. 叶尖部细胞（×205）(绘图标本为模式标本)；8—16. 云南真藓 B. yuennanense Broth.，8. 植物体（×3.3），9. 干时的植物体（×6），10—12. 叶（×33），13. 叶尖部细胞（×205），14. 叶中部边缘细胞（×205），15、16. 中肋及叶边缘横切面（×305）(绘图标本为模式标本)。(张大成绘)

平，全缘；中肋细长，达叶尖下部。叶中部细胞六角形，45—60 微米×13—16 微米，薄壁，上部细胞短长圆状菱形，边缘具数列狭长形细胞，形成不明显的边缘分化。雌雄异株。孢蒴下垂，长倒卵形，蒴齿近黄色，内齿层基膜伸长至外齿的 1/2，齿条具大的穿孔，齿毛 2 条，与齿条等长，具附片。孢子直径 12—15 微米，平滑。

产云南北部。西藏、四川、贵州、广西、安徽、江苏、新疆、河南、山东、内蒙古、辽宁、吉林有分布。也分布于北极、北半球温带高海拔地区。

本种 Liu, Z. L. (1989)，曾报道云南有分布记录，但作者未见到有关标本。

23. 土生真藓（新拟） 图版 183：11—14

Bryum tuberosum Mohamed et Damanhuri (1990).

植物体小型，丛集，土生，绿色或淡红褐色，高约 5—15 毫米，无光泽。茎直立，单一或稀分枝，假根生于土内，伴生无性芽孢，褐色，由数细胞组成，盘状扁平。叶干时皱缩，湿时倾展，常不对称，呈长椭圆形或披针形，基部变狭，顶部渐尖，长 1.5—2 毫米，宽 0.3—0.8 毫米，叶边缘扁平，全缘，稀顶部具细钝齿；中肋红褐色，达叶近顶部或达顶。叶中部细胞疏松，狭长菱形，65—110 微米×14—20 微米，边缘具 1—2 列明显狭长形细胞；顶部细胞略短，基部细胞稍大，长方形。雌雄异株。孢子体未见。

产河口、西双版纳等湿热地区；生于海拔 600 米左右土壤中。分布于东南亚热带地区。中国新记录。

本种根生芽孢生于土中，特征虽明显，但因植物体极少，如不注意，很易于同 Bryum apiculatum 混淆。

24. 球蒴真藓 图版 185：10—16

湿地真藓

Bryum turbinatum (Hedw.) Turn. (1804); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

Mnium turbinatum Hedw. (1801); *Bryum schleicheri* Schwaegr. (1816); P. C. Chen et al. (1963); Wu et al. (1984); M. Zang in X. J. Li (1985).

植物体黄绿色或黄褐色，下部褐色，茎高达 15—30 毫米，无光泽。叶干时紧贴，湿时倾展，明显宽的长圆状披针形至卵圆状三角形，略呈兜状，长达 3 毫米，顶部渐尖，具或不明显下延，边缘平展或略背弯；中肋极顶或贯顶。叶中部细胞 38—75 微米×20—32 微米，除基部边缘外，叶边缘明显分化成 2—4 列狭长线形细胞，基部细胞明显膨大，红褐色，与上部细胞常具明显的界限。雌雄异株。蒴柄长 25—50 毫米。孢蒴俯垂，棒状至长梨形，长约 4 毫米，深褐色；内外齿发育完全，齿毛 3—4 条；孢子直径约 18—24 微米。

产滇西北；生于海拔 3800 米左右高山溪水边。西藏、贵州、浙江、江苏、新疆、陕西、山西、河南、河北、内蒙古有分布。北半球多有分布记录；非洲南部高海拔地区有分布。云南新记录。

25. 垂蒴真藓 图版 185：1—9

Bryum uliginosum (Brid.) B. S. G. (1839); Wu et al (1984).

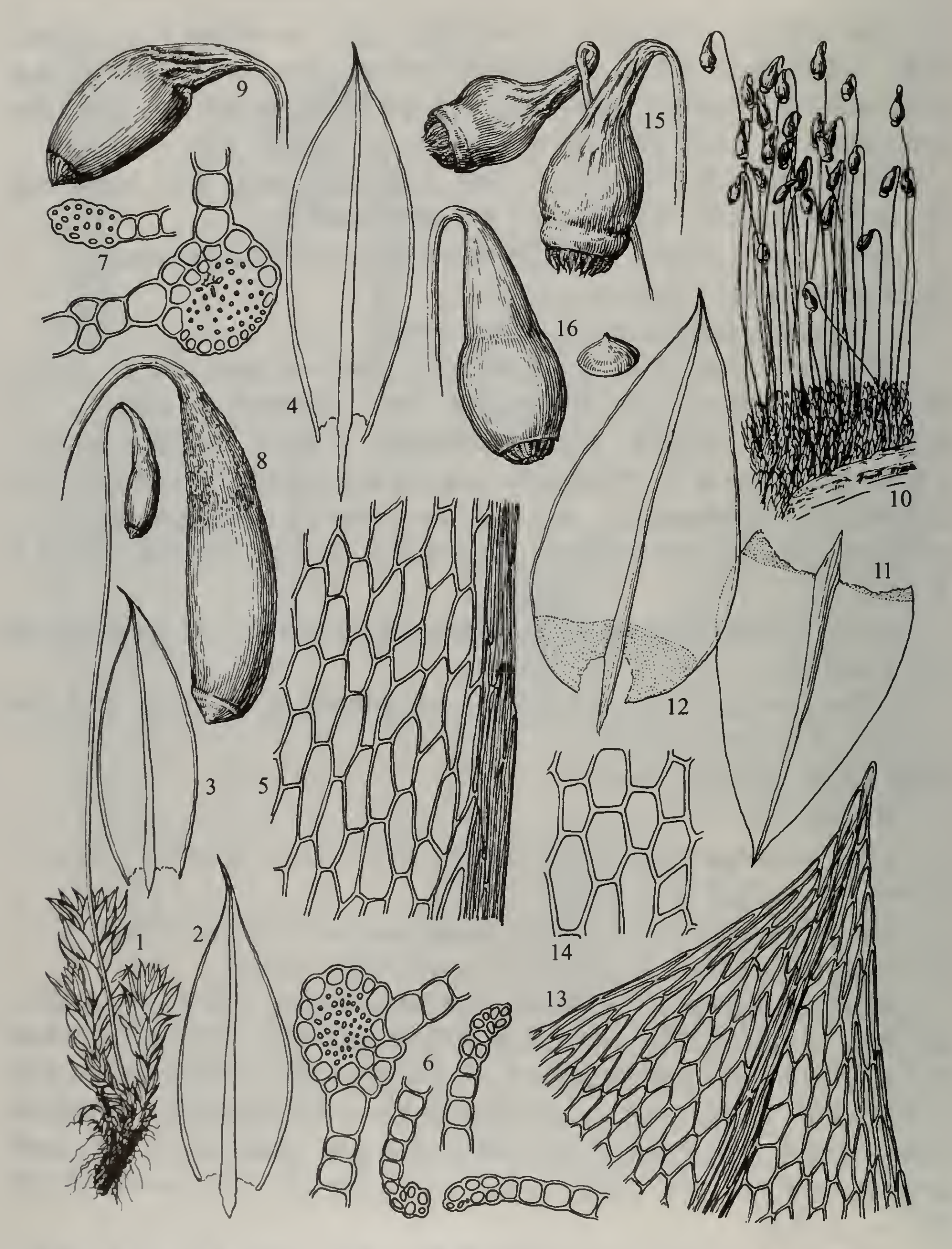


图 版 185

1—9. 垂蒴真藓 Bryum uliginosum (Brid.) B. S. G., 1. 植物体 (×3.3), 2—4. 叶 (×18.5), 5. 叶中部边缘细胞 (×205), 6、7. 中肋横切面 (×205), 8、9. 孢蒴 (×9); 10—16. 球蒴真藓 B. turbinatum (Hedw.) Turn., 10. 植物体 (×1.5), 11、12. 叶 (×18.5), 13. 叶尖部细胞 (×205), 14. 叶中部细胞 (×205), 15. 干燥时的孢蒴 (×9), 16. 孢蒴及蒴盖 (×9)。(张大成绘)

Bryum cernuum（Hedw.）B. S. G.（1839）；M. Zang ix X. J. Li（1985）.

植物体稀疏或密集丛生，绿色、黄绿色或褐色，高约 1 厘米。茎绿色或有时略带红色，叉状分枝。叶干时不贴茎，湿时直展，上部长达 5 毫米，叶顶端呈长的渐尖，边缘多全缘，基部无下延；中肋极顶或短的贯顶。叶细胞较稀疏薄壁，长六角形或短菱形，边缘明显数列长而狭的线形分化细胞，分化细胞呈束状或双层至多层。雌雄同株异序。蒴柄通常非常长，孢蒴水平或下垂，长棒状、棒状或梨形，常呈弓形，蒴口部多少斜，不对称，梨形孢蒴蒴口特征不明显，台部与壶部等长或短于壶部，蒴齿黄褐色，内齿齿条宽，齿毛缺或残留。孢子直径 16—29 微米。

产德钦、丽江等滇西北地区；生于 3100—4100 米山涧溪边，土生或岩面薄土。西藏、四川、贵州、浙江、江苏、新疆、山西、河南、河北、内蒙古有分布。北极、北半球温带高山地区、南美及新西兰有分布记录。

本种的孢蒴变化极大，在中国北部，孢蒴长可达 6.5mm，明显呈弓形，蒴口略斜，为不对称形；云南植物孢蒴特征不明显，有时甚短，以至无法根据孢蒴形态辨认，但该种主要特征除孢蒴外，雌雄同株异序或近似于雌雄同序分生，叶边缘细胞明显分化成 2—3 层为该种的明显特征。

26. 云南真藓（新拟）　图版 184：8—16

Bryum yuennanense Broth.（1929）.

植物体密集丛生，硬挺，深褐色，茎直立，几无分枝，高达 2 厘米。叶干时贴茎，不明显螺旋状扭转，湿时倾展，扁平或不明显兜状，长圆形，卵圆状披针形或心形，长约 2 毫米，下部边缘外弯，全缘；中肋粗壮，贯顶呈短的芒状。叶中部细胞六棱形或短菱形，薄壁或不明显的厚壁细胞，近基部长方形，近边缘略狭，但不形成分化边缘。孢子体未见。

产丽江（模式标本产地）；生于海拔 1850 米左右江边土坡，土生或岩面薄土。本种仅见于云南。

H. Ochi（1985）将本种作为 B. capillare 的异名，但根据得到的模式标本及采集到的标本对比，其形态完全不同于后者，作者在此将其恢复原名。

存　疑　种

1. Bryum mairei Copp.（1911）

M. A. Coppey 于 1911 年在 Bull. Séanc. Soc. Sci. Nancy 3：6—17. 中所发表的 Mousses nouvelaes de I' lndo-Chine et du Yunnan 一文中报道云南有此种分布，但作者未见该标本，且在已收集到的大量本省该属标本中也未见此种，故仅列于此，有待今后进一步研究。

2. Bryum ochianum Redf. et tan（1996）

B. albidum Copp.（1911）

1911 年 M. A. Coppey 在云南报道的 Bryun albidum，后经 Redf. et Tan（1996 年）订正为 B. ochianum，但作者未得到相关标本及资料，仅作为遗留种，有待今后研究。

以上两种未列入检索表中。

11. 大叶藓属 Rhodobryum（Schimp.）Hamp.

植物体稀疏丛生，具匍匐状地下茎，地上茎直立。叶大形，在茎顶部密集着生，呈花状。茎叶小，鳞片状，疏列紧贴于茎上，长圆状披针形，渐尖。顶部叶大形，长圆状倒卵形至长圆状匙形，尖部宽，钝圆，顶部具小急尖或小渐尖头，稍呈龙骨状。叶上部边缘平，具明显的刺状齿，下部全缘，明显背卷；中肋下部较宽，渐上变细，达顶或近尖部消失。叶横切面中肋部无厚壁束状细胞或厚壁束状细胞仅局限于中后部一定范围。雌雄异株。孢子体常聚集生于顶部，具长柄。孢蒴水平或下垂，圆管状，蒴台部短或不明显，具气孔。蒴盖半圆形，具小尖头。环带宽，蒴外齿片16，线状披针形，具细疣，内齿条16，线状披针形，具细疣，与外齿等长，齿条具大的穿孔，基膜达外齿2/3处，齿毛2—3条，具节片。孢子小型。

全世界约有40种，中国5种，云南3种。

分种检索表

1（4）中肋内部无厚壁细胞束。
2（3）叶边缘具双齿 ………………………… **1. 暖地大叶藓 R. giganteum**
3（2）叶边缘具单齿 ………………………… **2. 阔边大叶藓 R. laxe-limbatum**
4（1）中肋内部具厚壁细胞束 ………………………… **3. 狭边大叶藓 R. ontariense**

1. 暖地大叶藓 图版186：1—4

Rhodobryum giganteum（Schwaegr.）Par.（1898）；P. C. Chen et al.（1963）；M. X. Zhang（1978）；Wu et al.（1984）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

Mnium giganteum Schwaegr.（1926）.

植物体稀疏丛集，鲜绿色或深绿色，叶在茎顶部丛集呈花头状。长舌状至匙形，上部明显宽于下部，叶尖短的渐尖，兜状，顶部叶变小，尖部渐尖。叶上部边缘平或具波折状，明显具对生齿；中下部边缘强烈背卷；中肋下部明显粗壮，渐上变细，达叶尖部。叶中部细胞长菱形，边缘细胞不明显分化。雌雄异株，蒴柄长，孢蒴长棒状，台部不明显，孢子圆形，直径11—17微米，透明无疣。

产绥江、永善、大关、彝良、嵩明、师宗、贡山、维西、丽江、宾川、大理、永平、武定、昆明、安宁、通海、丘北、开元、红河、绿春、景东、思茅、勐海、腾冲、凤庆、瑞丽、镇康、临沧等地；生于海拔1500—2300米林下草丛、湿润腐殖质或阴湿岩面薄土。四川、西藏、贵州、广西、广东、江西、福建、台湾、浙江、湖南、湖北、安徽、陕西等省区有分布。日本、东南亚、夏威夷群岛、马达加斯加及南非也有。

2. 阔边大叶藓 图版186：5—9

Rhodobryum laxe-limbatum（Ochi）Iwats. et T. Kop.（1972）；M. Zang in X. J. Li（1985）.

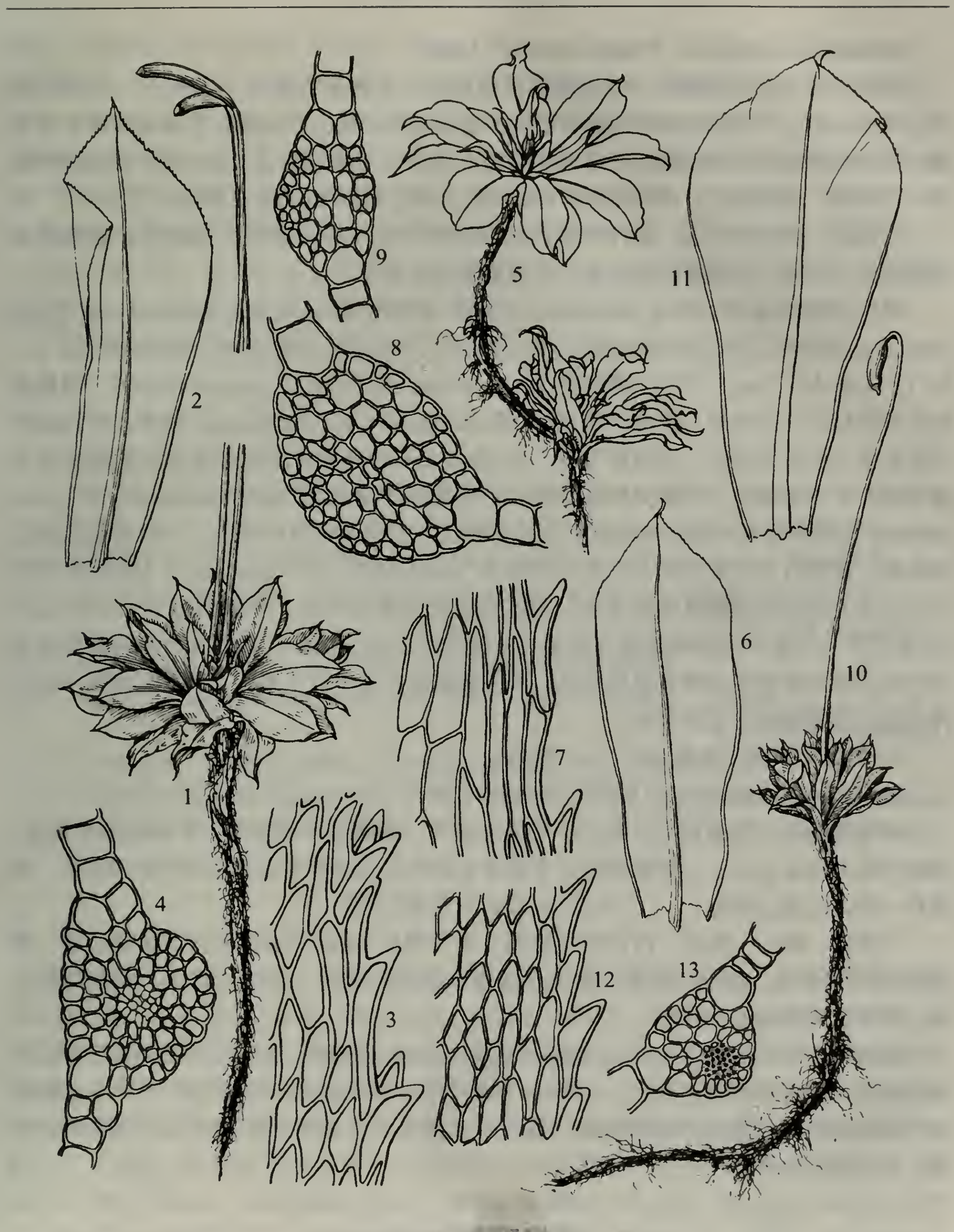


图　版　186

1—4. 暖地大叶藓 Rhodobryum giganteum (Schwaegr.) Par., 1. 植物体（×2），2. 叶（×6.5），3. 叶中部边缘细胞（×205），4. 中肋横切面（×150）；5—9. 阔边大叶藓 R. laxe-limbatum (Ochi) Iwats. et T. Kop., 5. 植物体（×2），6. 叶（×6.5），7. 叶中部边缘细胞（×205），8、9. 中肋横切面（×150）；10—13. 狭边大叶藓 R. ontariense (Kind.) Kindb., 10. 植物体（×2），11. 叶（×6.5），12. 叶中部边缘细胞（×205），13. 中肋横切面（×150）。(张大成绘)

Bryum laxe-limbatum Hampe ex Ochi (1968).

植物体鲜绿色或黄绿色，叶近匙形或倒卵形，尖部渐尖或具小急尖头，上部边缘平，明显具齿，中下部边缘背弯至背卷；中肋常在尖部消失或达顶。中肋横切面中部无髓细胞或具薄壁束状髓细胞。叶中部细胞长六角形，边缘明显具2—4列狭长细胞构成的分化边缘。孢蒴棒状，内外齿发育好，齿毛3条，孢子直径约21微米。

产贡山、德钦、泸水、腾冲等地；生于海拔1500—2700米林下腐殖质、岩面薄土及树干上。西藏、安徽等地有分布。尼泊尔及锡金也有。

我们注意到M. A. Haji Mohamed (1984) 报道的Rhodobryum laxelimbatum与R. commersonii两种；Paul L. Redfearn, Jr., B. C. Tan & S. He (1986) 将Koponen, T., X. J. Li & M. Zang. (1982) 报道的R. laxelimbatum作为R. aubertii的异名；根据该地区所获标本与之差异，作出下列分析；R. aubertii与R. commersonii两种主要区别在于叶在茎上的排列方式，而两种与R. laxelimbatum种间的区别在于后者中肋横切面中部具薄而小的髓细胞，中肋无明显的背凸；云南标本多在R. laxelimbatum与R. commersonii之间，表现为植物体形成明显的花瓣状，中肋无明显的背凸，中肋横切面多无髓细胞。根据以上主要特征，首先可排除R. aubertii种；R. commersonii中肋明显背凸及叶在茎上的排列及数量明显多数，与本地区标本明显不符，而区别于R. laxelimbatum种仅在于中肋中部的髓细胞有或无，其他完全近同于该种；不形成明显的髓细胞很可能因为所处环境多为明显湿润地区，形成髓细胞多见于较干地区，该特征多见于有些种茎横切面髓细胞形成的类型。

3. 狭边大叶藓 图版186：10—13

Rhodobryum ontariense (Kind.) Kindb. (1897).

叶长舌形，上部稍宽于下部。叶上部边缘平，具齿，下部背卷，中肋达顶或贯顶。边缘细胞不明显分化。中肋横切面位于背部中段具似马蹄状或近方形的厚壁细胞束，背部具一列大的表皮细胞。

产德钦、丽江、昆明、西双版纳等地；生于海拔1800—3400米林下湿润地表、腐殖质及岩面薄土。四川、西藏、湖北、陕西、山西、河北、辽宁、吉林、黑龙江有分布。其他分布普遍见于亚洲。

本种在我国多被误定为Rhodobryum spathulatum [该种已作为R. aubertii的异名]，在中国北部地区多被误定为R. roseum。本种与R. roseum的区别在于，本种中肋横切面中部厚壁束细胞紧贴背表皮细胞，后者中肋横切面中部厚壁束与背表皮间隔两层细胞，且植物体较小。

17. 提灯藓科 Mniaceae

植物体疏松丛生，多生于林地，林缘或沟边土坡上，呈鲜绿或暗绿色，高约2—10厘米，茎直立或匍匐，基部被假根；不孕枝多呈弓形弯曲或匍匐；生殖枝直立；少数种类茎顶具丛出，纤细的鞭状枝。叶多疏生，稀簇生于枝顶，湿时伸展，干时皱缩或螺旋状扭卷；叶片多呈卵圆形，椭圆形或倒卵圆形，稀长舌形或披针形，先端渐尖、急尖或

圆钝，叶缘具分化狭边或无分化边，叶边具单列或双列锯齿，稀全缘，叶基狭缩或下延；中肋单一，粗壮，长达叶尖或在稍下处消失，背面先端具刺状齿或平滑。叶细胞多呈5—6边形，矩形或近圆形，稀呈菱形；细胞壁多平滑，稀具疣或乳头状突起。雌雄异株或同株，生殖苞顶生，孢子体多单生，稀多数丛出；蒴柄多细长，直立；孢蒴多垂倾，平展或倾立，稀直立，呈卵状圆柱形、稀球形，蒴齿双层，外齿片厚，披针形，背面具纵长回折中缝，腹面具横隔；内齿层膜质，基膜具穿孔；齿条披针形，分离；齿毛2—3条，具节瘤，有时齿条及齿毛缺失。蒴盖拱圆盘形或圆锥形，多具直立或倾斜的喙状小尖头。蒴帽呈兜形或勺形，平滑，稀被毛。孢子具粗或细的乳头状突起。

本科全世界先后记录有12属，中国已记载的有8属，云南有5属，33种。

分属检索表

1（2） 孢蒴直立，蒴齿内齿层短于外齿层；叶细胞较大，胞壁具明显的壁孔……………………………………………………………………………… 2. 立灯藓属 Orthomnion
2（1） 孢蒴倾立或下垂，内外齿层等长或内齿层高于外齿层；叶细胞较小，胞壁无明显的壁孔。
3（4） 植株疏丛生，具匍匐枝，茎及枝条往往成弓形弯曲，着地生根，并延生形成新的弓形枝……………………………………………………………………………… 3. 匐灯藓属 Plagiomnium
4（3） 植株密集丛生，茎直立，无匍匐枝，茎不分枝或具细小直立枝丛。
5（6） 植株高大，全株密被红棕色假根，叶呈卵圆形，倒卵形或团扇形，叶边全缘……………………………………………………………………………… 4. 毛灯藓属 Rhizomnium
6（5） 植株较细小，仅基部着生假根，叶呈卵圆形或卵状披针形，叶边具单或双齿。
7（8） 叶细胞壁具明显的乳头或疣状突起 ……………………………… 5. 疣灯藓属 Trachycystis
8（7） 叶细胞壁平滑，无乳头及疣状突起……………………………… 1. 提灯藓属 Mnium

1. 提灯藓属 Mnium Hedw.

植物体纤细，直立丛生，呈淡绿或深绿带红色，常成小片纯群落，多生于阴湿林地及沟边土坡上。茎直立，单生，稀具分枝，基部着生假根。叶片着生于茎基部的往往呈鳞片状，渐向上叶渐较大，顶叶往往较长大而丛生成莲座状；叶片一般呈卵圆形或卵状披针形，干时皱缩或卷曲，湿时平展，倾立；叶缘常由一列或多列厚壁而狭长的细胞构成分化边缘，边具双列或单列锯齿；中肋单一，长达叶尖或在叶尖稍下处消失；叶细胞多呈5—6边形，稀呈矩形或菱形，有时因角隅加厚而近于圆形。雌雄异株，稀同株。孢子体单生，稀丛生，蒴柄高出，粗壮，橙色。孢蒴倾立或下垂，稀直立，通常呈长卵形，有时弯曲；蒴齿双层，内外齿等长；外层齿片棕红色，披针形，渐尖，外面有回折中缝，内齿层橘红色，基膜为齿长的1/2，有时具孔隙；齿条披针形，多急尖，先端常纵裂，稀横裂；齿毛发育，多具节疣。蒴盖圆锥体形，先端呈喙状。孢子较大，黄色或绿色，孢子壁粗糙或明显具疣状突起。

本属中国约10种，云南地区有4种。

分种检索表

1（2） 植物体较粗壮；叶片具横波纹，叶细胞呈斜长方形至斜长菱形，排成整齐的斜列…………………………………………………………………… **3. 刺叶提灯藓 M. spinosum**
2（1） 植物体较细小；叶片无横波纹，叶细胞呈 4—6 角形或带圆形，不成整齐的斜列。
3（6） 叶片中肋背面具刺状齿。
4（5） 叶片呈狭卵圆形或长卵状披针形，叶缘具长锐锯齿，叶两侧对称…………………………………………………………………… **2. 长叶提灯藓 M. lycopodioides**
5（4） 叶片呈阔卵圆形或圆形，叶缘具短钝锯齿，叶两侧往往不对称，叶先端多具长尖头…………………………………………………………………… **4. 偏叶提灯藓 M. thomsonii**
6（3） 叶片中肋背面平滑无齿…………………………………… **1. 平肋提灯藓 M. laevinerve**

1. 平肋提灯藓 图版 187：1—6

Mnium laevinerve Card.（1909）；C. Gao（1977）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li et M. Zang（1979）；T. Koponen（1981）；X. J. Li et al.（1985）；X. L. Bai（1996）.

Mnium gollani C. Muell.（1901）；*M. wichurae* Broth. in Par.（1902）；*M. sawadae* Card.（1909）；*M. arisanense* Sak.（1935）；*M. japonico-heterophyllum* Dix. ex Kab.（1936）.

植物体纤细，暗绿带红棕色，疏松丛生。茎直立，红色，长 1.5—1.7 厘米，疏具小分枝，基部密被红棕色假根。叶卵圆形，渐尖，叶缘具分化的狭边，叶边上下部均具双列尖锯齿；中肋红色，长达叶尖，背面平滑无刺状突起。叶细胞呈不规则多角形，或稍带圆形，胞壁薄，仅角部略加厚；叶缘 2—3 列细胞分化呈斜长方形或线形。孢子体单生，蒴柄黄红色，长约 1.5 厘米。孢蒴长椭圆形，平展或垂倾，其他特征同属所列。

产永善、彝良、嵩明、路南、宜良、中甸、丽江、维西、昆明等地；生于海拔 1500—3500 米地带的林地上，土坡上或岩石及树干上。分布于西藏、贵州、四川、江西、江苏、浙江、福建、台湾、陕西、山西、新疆、河南、河北、内蒙古、辽宁、吉林和黑龙江等省区。印度北部、锡金、不丹、菲律宾、朝鲜、日本及俄罗斯远东地区也有分布。

2. 长叶提灯藓 图版 187：7—13

Mnium lycopodioides Schwaegr.（1896）；M. X. Zhang（1978）；X. J. Li et M. Zang（1979）；T. Koponen（1981）；X. J. Li et al.（1985）；X. L. Bai（1996）.

Mnium filicanle C. Muell.（1896）；*M. albo-limbatum* C. Muell.（1897）；*M. sinensi-punctatum* C. Muell.（1898）；*M. lycopodioides f. albolimbatum*（C. Muell.）Kab.（1936）；*M. longimucronatum* Li et Zang（1979）；*M. longispinum* Li et Zang（1979）.

植物体较纤细，疏松丛生，呈暗绿色，高 3—5 厘米。茎直立，红色，稀分枝。叶疏生，干燥时卷曲，呈长卵状披针形，长 3—5 毫米，宽 1.2—1.5 毫米，叶基较狭，先端渐尖，叶缘具明显分化的狭边，叶边带红色，上下均具双列尖锯齿；中肋红色，长达

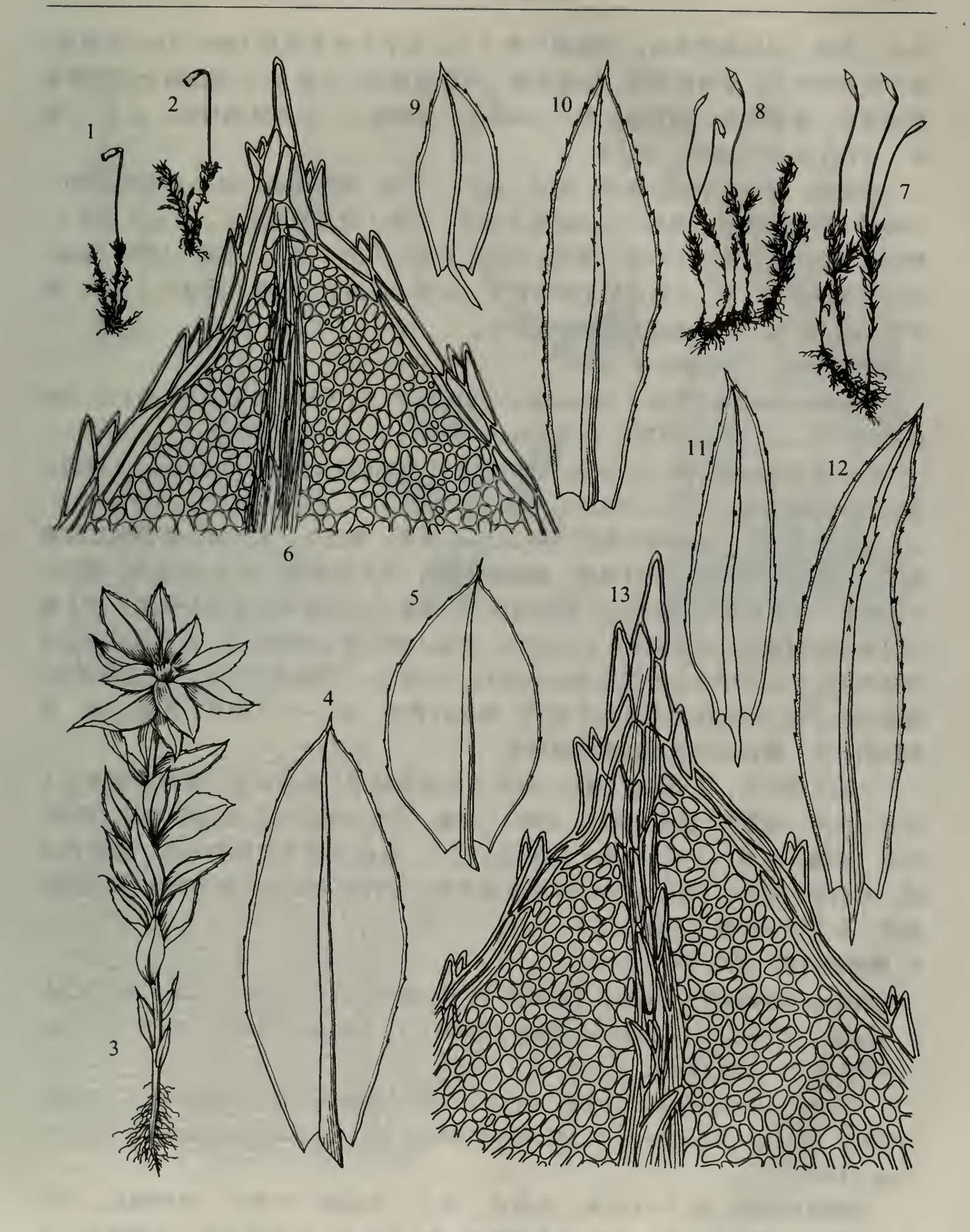


图 版 187

1—6. 平肋提灯藓 Mnium laevinerve Card., 1. 干燥的植株（×1），2. 潮湿的植株（×1），3. 具生殖苞的植株（×5），4—5. 叶（×25），6. 叶尖部细胞（×125）；7—13. 长叶提灯藓 M. lycopodioides Schwaegr., 7 潮湿植株（×1），8. 干燥植株（×1），9—12. 叶（25），13. 叶尖部细胞（×125）。（臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘）

叶尖，背面上段具刺状突齿。叶细胞中等大小，每平方毫米约具1500—2500个细胞，呈不规则多角形，或稍带圆形，细胞壁薄，角部稍增厚；叶缘2—3列细胞分化呈蠕虫形或线形。雌雄异株。蒴柄细，长2—3厘米。孢蒴倾立，呈卵状圆柱形，长4—5毫米，直径1.6—2.2毫米，蒴口大。

产德钦、贡山、中甸、维西、福贡、丽江、大理、昆明等地；多生于海拔2000—3500米一带的林地上、林缘沟边或路边土坡上、岩壁上或岩面薄土上，也见于草地上、树根上及腐木上。分布于西藏、贵州、四川、广西、江西、浙江、福建、陕西、新疆、河北、内蒙古、辽宁、吉林及黑龙江等省区。印度、尼泊尔、越南、阿富汗、日本、俄罗斯、瑞士、芬兰、挪威及北美洲均有分布。

3. 刺叶提灯藓 图版188：1—10

Mnium spinosum (Voit.) Schwaegr. (1816); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); T. Koponen (1981); X. L. Bai (1996).

Bryum spinosum Voit in Sturn. (1811); *M.* (Polla) *caloblastum* Broth. (1928); *M. rubricaule* Dix. et Sak. (1934).

植物体较粗壮，暗绿带红棕色，高2.5—5厘米。茎直立，无分枝，基部具红棕色假根。叶多簇生于上部，干时皱缩，潮湿时伸展，呈长卵圆形，长4—6毫米，宽2—3.5毫米，叶面具整齐的横波纹，基部稍狭，先端渐尖，叶缘具明显的分化边，中上部边具长尖的双列齿；中肋粗壮，长达叶尖，背面上段具明显的刺状齿。叶细胞呈斜长方状多角形，往往自中肋向叶缘呈整齐的斜列；叶缘3—4列细胞分化呈狭长方状线形。雌雄异株。孢子体往往多个丛生于茎顶。蒴柄红黄色，长1—1.5厘米。孢蒴下垂，呈卵状圆柱形。蒴齿及蒴盖特征均同属所列。

产丽江及维西；生于海拔3000—4000米的高山林带，在林地上、林缘岩面薄土上生长。四川（峨眉）、重庆（南川、北碚）、西藏（亚东与聂拉木）、安徽、福建、陕西、甘肃、新疆、河南、山东、河北、内蒙古、辽宁、吉林和黑龙江均有分布。印度西北部、尼泊尔、锡金、朝鲜、日本、蒙古及俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）］、法国、德国、加拿大及美国也有分布。

4. 偏叶提灯藓 图版190：1—7

Mnium thomsonii Schwaegr. (1876); V. F. Brotherus (1929); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zang (1979); T. Koponen (1981); X. J. Li et al. (1985); X. L. Bai (1996).

Mmium rostellatulum C. Muell. (1876); *M.* (*Eumnium*) *gracillimum* C. Muell. (1898); *M. purpureoneuron* C. Muell. (1900); *M. spinoso-heterophyllum* Dix. ex Yang (1936).

植物体较粗壮，高3—5厘米。茎红色，直立，无分枝。叶密生，呈卵圆形，不对称，往往向一侧偏卷，长4.5—6毫米，宽1.2—1.8毫米，叶基稍下延，先端渐尖，具长尖头；叶缘具明显增厚的分化边，边具双列长尖锯齿。叶细胞较小，每平方毫米具3200—4000个细胞，呈多角形、方形或稍带圆形；叶缘3—4列细胞分化呈蠕虫形或线形。孢子体单生，蒴柄粗壮，长1.5—2.2厘米。孢蒴直立或倾立，呈卵状椭圆形，长

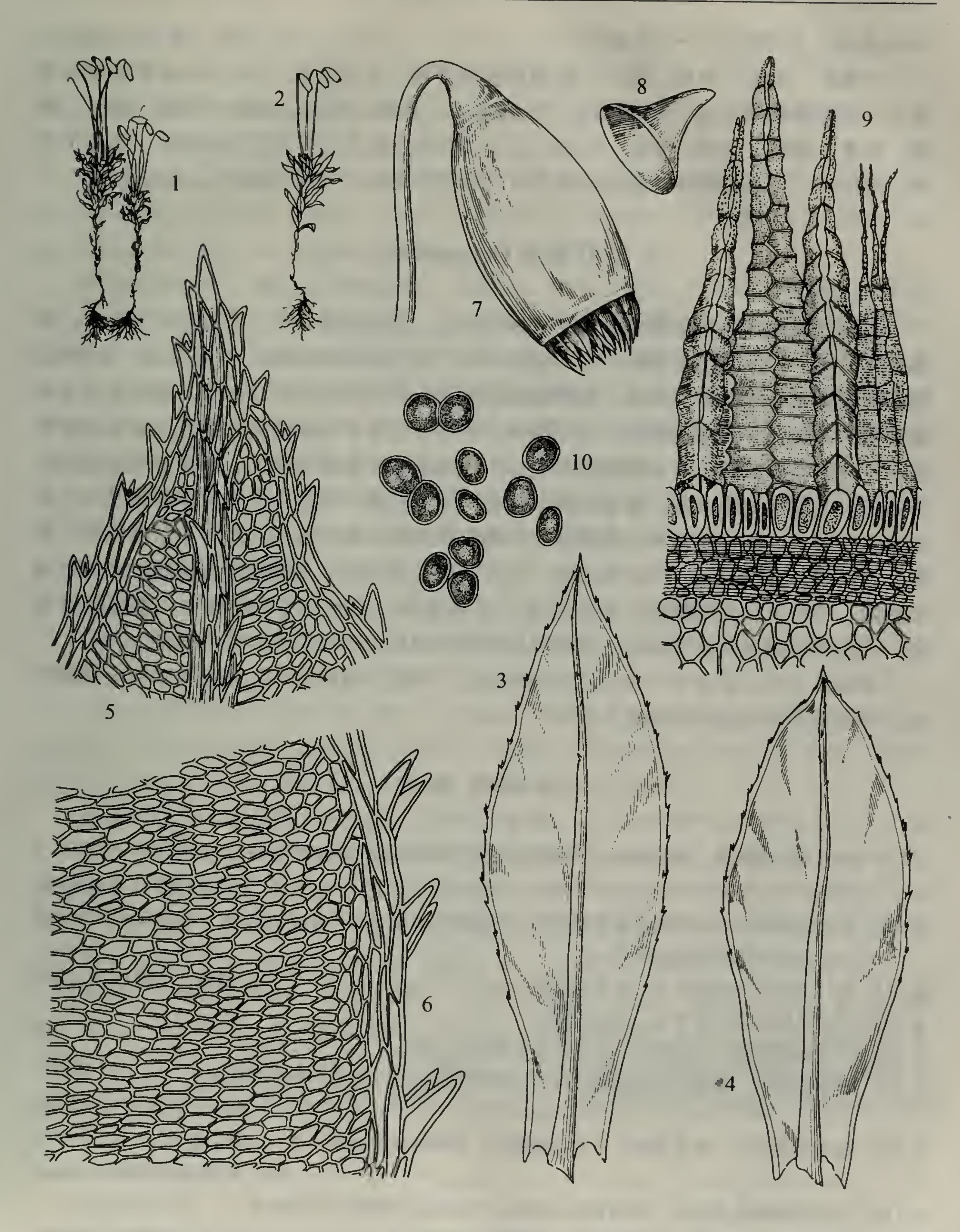


图 版 188

1—10. 刺叶提灯藓 Mnium spinosum (Voit.) Schwaegr., 1. 干燥植株 (×1), 2. 潮湿植株 (×1), 3—4. 叶 (×25), 5. 叶尖部细胞 (×125), 6. 叶中部边缘细胞 (×125), 7. 孢蒴 (×25), 8. 蒴盖 (×25), 9. 蒴齿 (×125), 10. 孢子 (×210)。(臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘)

5—6毫米，直径约2.1—2.3毫米。

产德钦、贡山、中甸、丽江、昆明及镇康等地；生于海拔1500—4300米地带的林地上、林缘及沟边土坡上、草地上、石砾地上。西藏、四川、福建、安徽、浙江、陕西、甘肃、新疆、河南、河北、山东、辽宁、吉林及黑龙江等省区均有分布。印度西北部、尼泊尔、日本、朝鲜、蒙古、俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）］也有分布。

2. 立灯藓属 Orthomnion Wils.

植物体疏松丛生，呈深绿色，老时带红棕色。茎匍匐或斜展，密被红棕色假根。枝条直立，单一，下部疏生假根，上部密被叶片。叶干时皱缩卷曲，湿时平展，呈卵形，倒卵形或阔剑头形，基部狭缩，先端圆钝或急尖，具小尖头；叶边全缘，具明显或不明显分化的狭边；中肋基部粗壮，向上渐细，多至叶尖稍下处即消失，稀长达叶尖或稍突出。叶细胞排列疏松，多呈椭圆状六边形，细胞渐向叶基者渐狭长；叶缘分化边由狭长方形的一至数列细胞组成。雌雄异株。雌苞叶与叶同形，仅较小。孢子体数个丛生。蒴柄黄色，直立，高出雌苞叶。孢蒴直立，椭圆状球形，蒴台部短，蒴口小，红棕色，平滑。无环带。蒴齿双层，外齿层白色，齿片呈狭长披针形，先端钝，具密疣，中部常具小孔隙，有分节，但无横隔；内齿层短，仅具基膜，齿条及齿毛均缺失。蒴盖呈圆锥形，先端具短而直的喙状尖头。蒴帽呈长圆筒状兜形，多被长毛，或早脱落。

本属有9种，多分布于东亚及东南亚地区，习生于温热林下，多附生于树干或腐木上。中国现知有7种，云南有6种。

分 种 检 索 表

1（2） 叶片呈长椭圆形，先端圆钝；中肋长达叶尖；叶细胞间无明显的壁孔 …………………………………… 6. 云南立灯藓 O. ynnanense

2（1） 叶片呈卵圆形，长卵圆形或倒卵圆形，先端渐尖或急尖；中肋仅至叶中上部或在叶尖稍下消失；叶细胞间有明显的壁孔。

3（4） 叶片无明显分化的叶边；叶缘有锯齿 ………………… 3. 挺枝立灯藓 O. handelii

4（3） 叶片具明显分化的叶边；叶边全缘。

5（8） 叶片先端圆钝；中肋较短，仅长达叶中部或中上部。

6（7） 植物体粗壮，密被红棕色假根；叶片呈倒卵圆形或近于圆形；蒴帽平滑无毛 …………………………………… 2. 柔叶立灯藓 O. dilatatum

7（6） 植物体较纤细，疏生假根；叶片呈卵圆形，倒卵状匙形或箭头形；蒴帽上被毛 …………………………………… 4. 隐缘立灯藓 O. loheri

8（5） 叶片先端渐尖或急尖，具明显的小尖头；中肋长达叶尖稍下处始消失。

9（10） 植株细小；叶边厚，具双层细胞，易破裂；蒴帽被毛 …………… 1. 南亚立灯藓 O. bryoides

10（9） 植株较粗大；叶边薄，仅单层细胞，不易破裂；蒴帽裸露（无毛） …………………………………… 5. 裸帽立灯藓 O. nudum

1. 南亚立灯藓　图版 189：1—6

立灯藓

Orthomnion bryoides (W. Griff.) Norkett. (1958); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li et al. (1985).

Orthotrichum bryoides W. Griff. (1842); *O. trichomitrium* Wils. (1857); *Mnium sikkimense* Ren et Card. (1899); *M. subcrispum* C. Muell. (1900); *Orthomnion angustibracteatum* Dix. ex Norkett. (1958).

植物体较粗壮，横茎上密被假根。茎直立，单生，长 2—3 厘米，下部密被假根，疏生叶，上部密被叶。叶干时强皱缩，湿时伸展，呈阔卵圆形或倒卵圆形；中肋大多长达叶尖，且往往具短尖突。叶细胞呈椭圆状六角形，细胞壁不规则增厚，具明显的壁孔；叶缘约 3—5 列细胞特化呈狭长梭形或线形，构成明显分化的叶边。雌雄异株。孢子体多双出；蒴柄细长，长达 0.7—1.3 厘米，蒴帽呈长圆筒状兜形，中上部密被长毛。

产贡山、福贡、昆明、思茅、景洪、勐海、勐腊、潞西、瑞丽、镇康、沧源等地；生于 600—2500 米一带地区的林地上，或附生于岩壁上、树干上、腐木上。西藏及四川有分布。印度、尼泊尔、锡金、缅甸、越南和泰国均有分布。

2. 柔叶立灯藓　图版 189：7—9

双灯藓

Orthomnion dilatatum (Mitt.) Chen (1955); P. C. Chen et al. (1963); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li et al. (1985).

Mnium dilatatum Wils. in Mitt. et Hook. (1857); *M. dilatatum* Wils. ex Mitt. (1859); *Orthomniopsis japonica* Broth (1907); *Orthomnion curiosissinum* Horik. (1936); *Orthomniopsis dilatatum* (Mitt.) Nog. in Hara (1966).

植物体粗壮，密被黄棕色假根。营养枝匍匐，长 3—4 厘米；生殖枝直立，长约 1.5 厘米，叶多集生于上段。叶呈阔卵圆形或近于圆形，长约 5 毫米，宽 3—4 毫米，顶部圆钝，基部狭缩，边全缘，具分化的狭边；中肋长达叶片中上部。叶细胞呈 5—6 角形，胞壁往往不规则增厚；叶缘 2 列细胞分化呈窄长方形，顶部边缘细胞无明显分化。孢子体往往 2—5 个簇生于枝顶，蒴柄长 1—1.2 厘米；孢蒴直立；蒴帽无毛。

产贡山、福贡、开远、元阳、绿春、思茅、澜沧、景洪、勐海、勐腊、盈江、瑞丽、耿马、沧源等地；生于海拔 600—2500 米一带地区的林下土地上、岩石上或树干基部及枯树枝干上。西藏、四川、广东、福建、台湾、安徽、陕西等省区有分布。印度东北部、尼泊尔、锡金、斯里兰卡、越南、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾和日本等地均有分布。

3. 挺枝立灯藓　图版 189：10—13

挺枝提灯藓

Orthomnion handelii (Broth.) T. Kop. (1980).

Mnium handelii Broth. (1929); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li et al. (1985).

植物体较粗壮，疏松丛生，呈暗绿带褐色，无光泽。茎匍匐，稀具叶，密被假根。

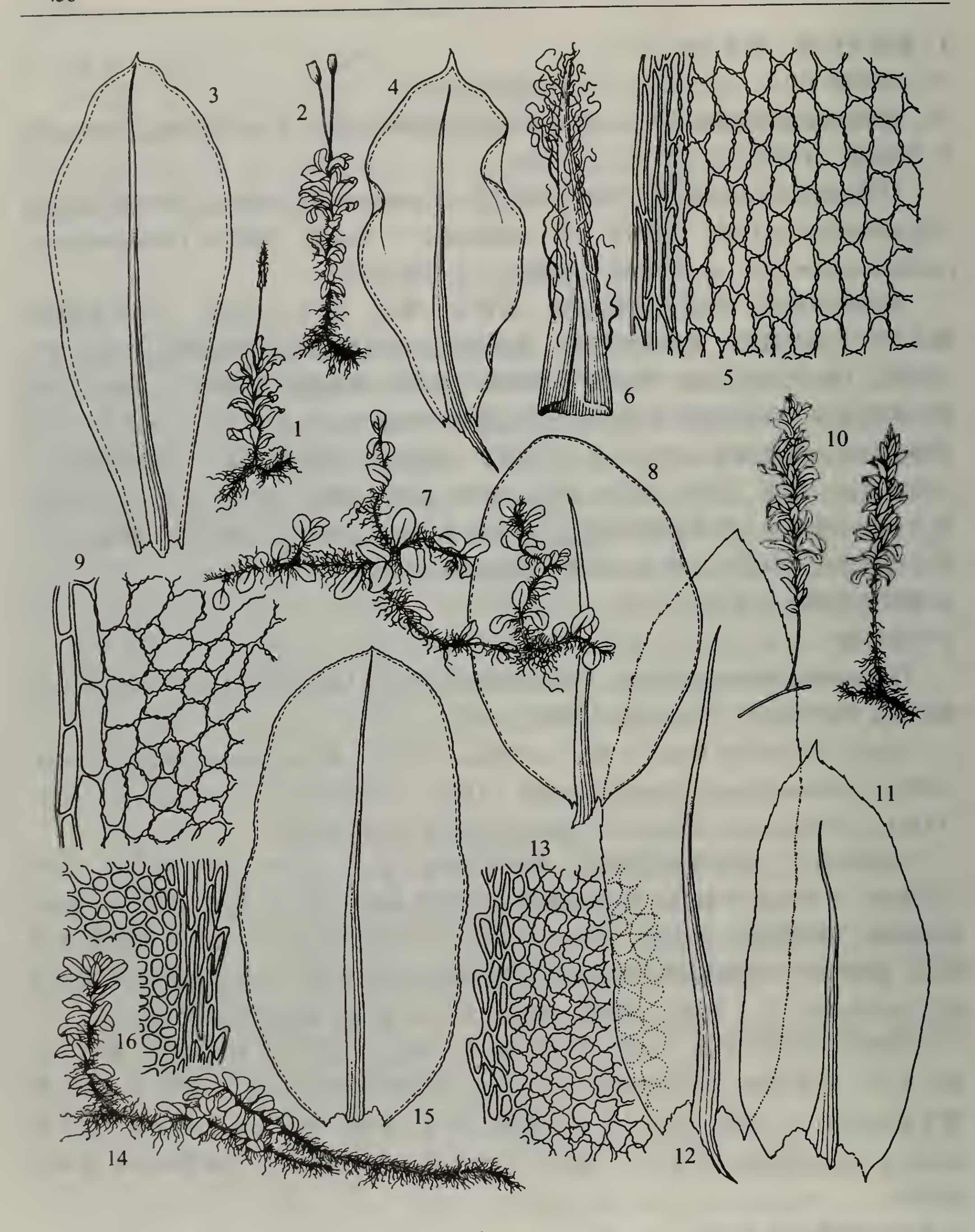


图 版 189

1—6. 南亚立灯藓 Orthomnion bryoides (W. Griff.) Norkett., 1、2. 植物体 (×1), 3、4. 叶 (×25), 5. 叶中部边缘细胞 (×210), 6. 蒴帽 (×125); 7—9. 柔叶立灯藓 O. dilatatum (Mitt.) Chen, 7. 植物体 (×1), 8. 叶 (×25), 9. 叶中部边缘细胞 (×210); 10—13. 挺枝立灯藓 O. handelii (Broth.) T. Kop., 10. 植物体 (×1),11、12. 叶 (×25), 13. 叶中部边缘细胞 (×125); 14—16. 云南立灯藓 O. yunnanense T. Kop. Li et Zang, 14. 植物体 (×1), 15. 叶 (×25), 16. 叶中部边缘细胞 (×125)。(臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘)

分枝单生，直立，长约4—6厘米，粗壮，上下均密被黄棕色假根。叶集生于枝条上半段，干时卷缩，湿时伸展；下部的叶呈阔卵状椭圆形，中上部的叶呈长椭圆状舌形，长3—6毫米，宽1.9毫米，叶基较阔，无明显下延，顶部急尖，叶缘平展，无分化边，叶边中上部具密而细的钝齿；中肋平滑，背面无刺状突，基部粗壮，向上渐细，长不及顶，在叶中上部消失。叶细胞呈圆六角形，直径25—35微米，具多数明显的细胞壁间穿孔，故胞壁似呈波状增厚；近叶缘及叶基细胞略有分化，往往呈六角或长方状椭圆形。雌雄异株。

产大关、昭通、德钦、贡山、中甸、福贡、丽江、大理、昆明等地；多生于海拔1800—3000米一带山地，生于林地上、岩面薄土上、岩壁上、树干基部或枯倒树木上。西藏、四川、浙江、陕西也有分布。为中国特有种。模式标本采自福贡。

4. 隐缘立灯藓 图版190：8—13

Orthomnion loheri Broth.（1905）；X. J. Li et M. Zang（1979）；T. Koponen（1981）.

植物体较纤细。茎匍匐或倾立，密被红棕色假根。枝直立，叶疏生。叶片呈卵圆形、倒卵圆形、匙形或阔剑头形，先端宽且圆钝，叶茎狭缩，叶边全缘，具不明显的分化狭边；中肋长达叶片的中上部。叶细胞呈方形至多角形，胞壁角隅处往往增厚；叶缘1—2列细胞稍有分化，多呈长方形。蒴帽外被毛。孢子体其他部分的特征同属所列。

产贡山、富宁；生于海拔1000—2000米地带，多生于林下或林缘石壁上、树干基部或腐木上。四川、浙江、台湾、安徽等省有分布。菲律宾、日本、巴布亚新几内亚也有分布。

5. 裸帽立灯藓 图版191：1—13

多蒴立灯藓

Orthomnion nudum Bartr.（1936）；P. C. Chen et al.（1963）；X. J. Li et M. Zang（1979）；T. Koponen（1981）；X. J. Li et al.（1985）.

植物体较粗壮。茎横卧，长约4厘米，密被褐色假根。枝直立。叶疏生，干时卷缩，潮湿时伸展，呈卵圆状椭圆形，长约7毫米，宽约3毫米，先端渐尖或急尖，叶边全缘，具较宽的黄色分化边；中肋下部粗壮，向上渐细，长达叶尖下部即消失。叶细胞较大，排列疏松，呈5—6角形，壁较薄，具明显的孢壁间穿孔；叶缘3—5列细胞分化呈长梭形或线形。内苞叶呈狭长披针形，先端渐尖，中肋长达叶尖。孢子体往往多个丛生枝顶；蒴柄平滑，长8—10毫米；孢蒴直立，呈卵状圆球形；蒴齿2层，外齿片呈狭长披针形，密被灰白色粗疣；内齿层仅具基膜，呈橘红色，高仅达齿片长的1/3。蒴盖呈圆锥形，先端具粗短斜喙状尖头。蒴帽呈长圆筒状兜形，外壁平滑无毛。孢子褐色，直径25—28微米，孢壁上具疣。

产贡山、维西、丽江；生于海拔2000—3600米一带林下或路边的岩面薄土上或树干上。西藏、四川、贵州（梵净山为模式产地）等省区有分布。为中国西南山地特有种。

6. 云南立灯藓 图版189：14—16

Orthomnion yunnanense T. Kop., Li et Zang（1982）；X. J. Li et al.（1985）.

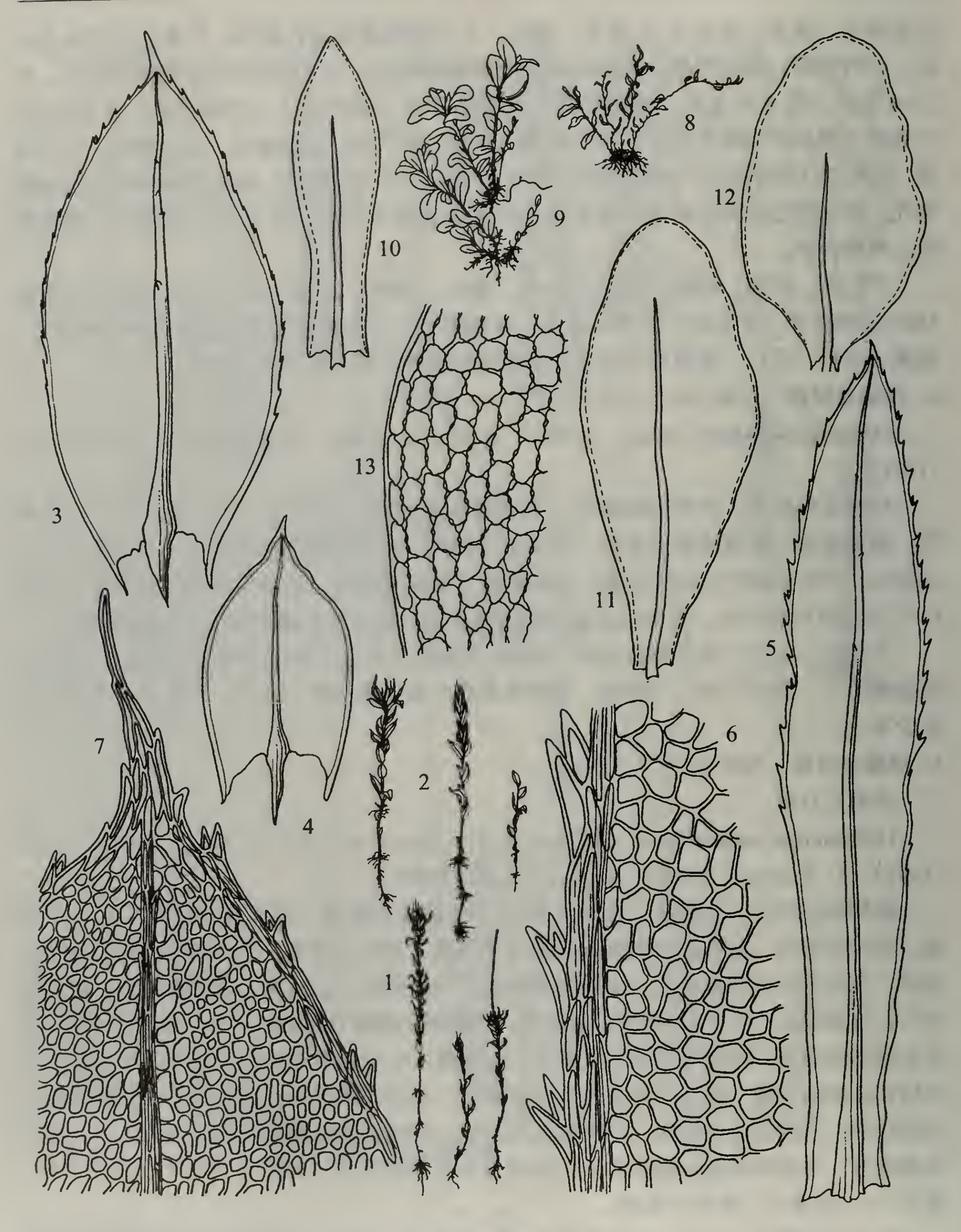


图 版 190

1—7. 偏叶提灯藓 Mnium thomsonii Schwaegr., 1. 干燥植株（×1），2. 潮湿植株（×1），3. 叶（×25），4. 茎基部的小叶（×25），5. 苞叶（×25），6. 叶中部边缘细胞（×210），7. 叶尖部细胞（×125）；8—13. 隐缘立灯藓 Orthomnion lohere Broth., 8. 干燥植株（×1），9. 潮湿植株（×1），10—12. 叶（×25），13. 叶中部边缘细胞（×210）。（臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘）

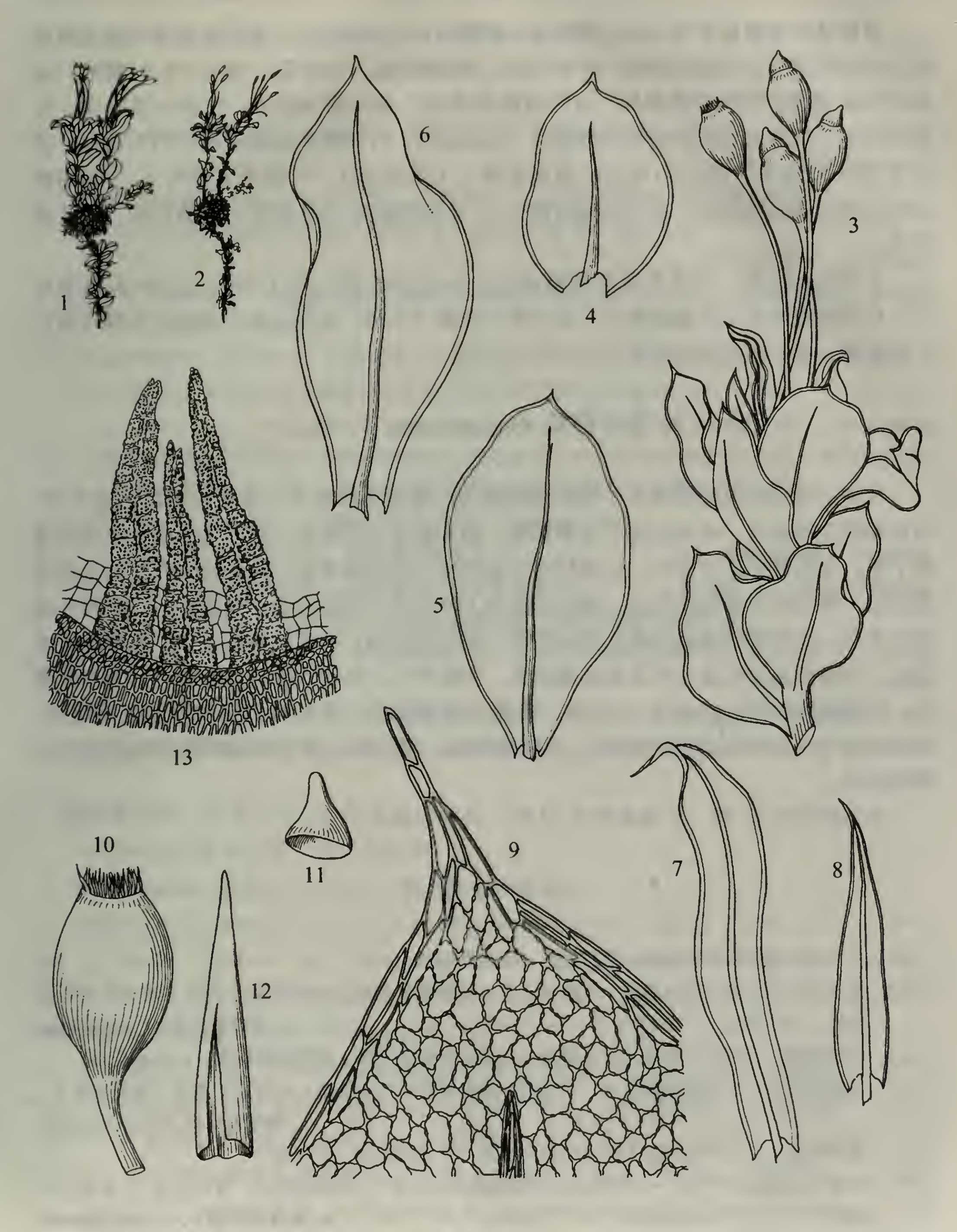


图 版 191

1—13. 裸帽立灯藓 Orthomnion nudum Bartr.，1. 潮湿植株（×1），2. 干燥植株（×1），3. 具丛生孢蒴的枝顶（×10），4—6. 叶（25），7、8. 苞叶（×25），9. 叶尖细胞（×125），10. 孢蒴（×30），11. 蒴盖（×30），12. 蒴帽（×30），13. 蒴齿（×125）。（臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘）

植物体在本属为中等大小，茎匍匐，密被假根。分枝直立，配子体着生于直立枝顶端。叶呈椭圆形，先端圆钝，具小尖头，基部狭缩，稍下延，宽 2—2.5 毫米，长 3.2—6.4 毫米；叶边细胞单层，有明显的分化边，具钝圆细锯齿；中肋长达叶尖，自横切面观，仅背面具明显的厚壁细胞束（stereidal）。叶细胞呈等轴或稍长的六角形，直径为 25—35 微米×32—50 微米，细胞壁薄，无壁间穿孔；叶缘中下部的 4—5 列细胞分化呈狭长梭形或线形，在叶先端边缘仅 1—4 列细胞分化呈线形。雌雄异株。孢子体未见。

产贡山、维西、丽江及西双版纳地区；多生于海拔（600）1800—2700 米地带林下，往往附生于树干上或岩壁上。也分布于西藏（米林）地区。为中国滇西及藏东南地区特有种。模式标本采自丽江。

3. 匐灯藓属 **Plagiomnium** T. Kop.

在林下沟边阴湿地带成大片纯群落的藓类。植物体较粗大，多呈淡绿色。茎平展，由基部簇生匍匐枝，或由茎端产生鞭状枝；匍匐枝呈弓形弯曲，随处生假根；鞭状枝端常下垂，亦可着土产生假根；生殖枝直立基叶较小而呈鳞片状，顶叶较大而往往丛集成莲座形；鞭状枝中部的叶较大，渐向上或向下均较小。叶呈卵形，倒卵形，长椭圆形或带状舌形；干时多皱缩或卷曲，湿时平展，倾立或背仰；叶基较狭而下延，先端渐尖或圆钝，叶缘多具分化边，叶边具齿或全缘；中肋单一，长达叶尖，或在叶尖稍下部即消失；叶细胞短轴形，多呈 5—6 边形，稀长方形或菱形，有时具角隅加厚而近于圆形；往往叶缘具 1—4 列狭长线形细胞。多雌雄异株，稀同株。孢子体的形态及构造与提灯藓属相同。

本属中国约 17 种，云南现知有 13 种，另有存疑种 1 个。

分种检索表

1（8） 叶片呈长椭圆状舌形或狭长带状舌形，多具横波纹。

2（3） 植株较粗壮，高可达 6 厘米，呈树状，直立枝端尾状弯曲；叶呈带状长舌形，叶缘密被长尖锐齿；中肋粗壮 ………………………… **2. 树形匐灯藓 P. arbusculum**

3（2） 植株较细小，高约 2 厘米，不呈树状；叶呈长椭圆状舌形，叶缘疏具钝齿；中肋细长。

4（5） 雌雄异株；叶片中肋两侧各具一列方形，排列整齐的特大细胞；叶细胞不透明，排列不整齐 ………………………… **6. 侧枝匐灯藓 P. maximoviczii**

5（4） 雌雄同株；叶片中肋两侧无明显的特大细胞；叶细胞透明，排列整齐。

6（7） 叶缘分化边较狭（由 2—3 列狭长方形至线形细胞构成）；叶细胞较小，直径约为 20 微米×30 微米 ………………………… **8. 具喙匐灯藓 P. rhynchophorum**

7（6） 叶缘分化边较宽（由 4—5 列狭长细胞构成）；叶细胞较大，直径约为 40—50 微米 ………………………… **9. 钝叶匐灯藓 P. rostratum**

8（1） 叶片呈卵圆形、倒卵圆形或椭圆形，不具横波纹。

9（16） 叶片呈卵圆形或阔卵圆形，先端渐尖或急尖。

10（13）叶缘具长锐齿（由1—2个细胞构成），叶细胞较大，薄壁透明，呈5—6角形。

11（12）叶片呈阔倒卵圆形，先端急尖，具细长尖头；中肋在叶尖稍下即消失……………………………………………………………………………… **5. 日本匐灯藓 P. japonicum**

12（11）叶片呈狭长倒卵圆形，先端渐尖，具粗短尖头；中肋长达叶尖……………………………………………………………………………… **12. 瘤柄匐灯藓 P. venustum**

13（10）叶缘锯齿短钝（由一个细胞构成），叶细胞较小。胞壁角隅增厚，呈不规则圆形。

14（15）叶片呈卵圆形或卵状披针形；叶细胞呈不规则的多角形，细胞壁薄……………………………………………………………………………… **3. 尖叶匐灯藓 P. cuspidatum**

15（14）叶片呈阔卵圆形，叶细胞呈多角状圆形，细胞壁角隅处增厚……… **1. 湿地匐灯藓 P. acutum**

16（9）叶片呈椭圆形，先端圆钝。

17（18）植株较粗大，叶片较大，呈椭圆形，先端圆钝；中肋不及顶，叶细胞较大（大至70微米×120微米），叶缘1—4列细胞呈长方形，构成不明显的分化边……………………………………………………………………………… **10. 大叶匐灯藓 P. succulentum**

18（17）植株较纤细，叶片较小，呈卵状椭圆形，先端急尖；中肋及顶或突出成小尖头；叶细胞较小，（小于45微米×65微米），叶缘多列细胞分化呈狭长线形，构成明显的分化边。

19（22）叶边全缘，稀具微齿；叶细胞呈不规则圆形，排列不整齐。

20（21）叶细胞呈椭圆状斜长方形，细胞壁角部增厚 ……………………… **4. 全缘匐灯藓 P. integrum**

21（20）叶细胞呈不规则的多角形，细胞壁薄，角部不增厚 …………… **13. 圆叶匐灯藓 P. vesicatum**

22（19）叶边全部具锯齿；叶细胞呈斜长多边形或椭圆形，常排列成规则的弧形。

23（24）雌雄同株；叶缘多由1（2）个细胞构成细齿；叶片中部细胞角隅增厚，无明显壁孔，呈椭圆形 ……………………………………………………………… **7. 多蒴匐灯藓 P. medium**

24（23）雌雄异株；叶缘由1—3（4）个细胞形成长刺毛状齿；叶片中部细胞薄壁，具明显的壁孔，呈整齐的斜长方形或5—6边形，长往往为阔的2倍 …………… **11. 毛齿匐灯藓 P. tezukae**

1. 湿地匐灯藓 图版193：1—7

尖叶提灯藓厚角变种，缘边走灯藓

Plagiomnium acutum（Lindb.）T. Kop.（1975）.

Mnium trichomanes Mitt.（1856）；*M. incrassatum* C. Muell.（1896）；*M. microrete* C. Muell.（1906）；*M. cuspidatum* Hedw. ssp. *trichomanes* Kab.（1936）；*M. cuspidatum* Hedw. var. *trichomanes*（Mitt.）Chen ex Li et Zang（1979）；*M. cuspidatum* var. *subintegrum* Li et Zang（1979）.

植物体疏松丛生，呈鲜绿或黄绿色。茎及营养枝均匍匐生长或呈弓形弯曲，疏生叶，在着地的部位均丛生黄棕色假根。叶呈阔卵圆形，或近于菱形，长约5毫米，宽约3毫米，叶基狭缩，基角部往往下延，先端急尖，具小尖头，叶基狭缩，叶缘具明显的分化边，叶边中上部多具单列锯齿，仅枝上幼叶的叶边近于全缘；中肋平滑，长达叶尖，且稍突出，叶细胞壁薄，但角部稍增厚，呈多角状不规则的圆形。生殖枝直立，高约2—3厘米，叶多集生于上段，其上的叶较狭长，呈长卵状菱形或披针形。雌雄异株。蒴柄红黄色，长约2—3厘米。孢蒴呈卵状圆筒形，往往下垂。

产永善、大关、彝良、贡山、中甸、丽江、大理、富民、昆明、嵩明、呈贡、文山、富宁、红河、绿春、景东、思茅、澜沧、勐海、勐腊、保山、腾冲、瑞丽、耿马，

其分布几遍于云南全省；多生于海拔 600—2000 米以下的低山沟谷地，常见于溪边、林缘或林下潮湿而较透光之地。广布于中国南北各省区。缅甸、印度北部、尼泊尔、朝鲜、日本、蒙古、俄罗斯[哈巴罗夫斯克(伯力)及萨哈林岛(库页岛)]等地均有分布。

2. 树形匐灯藓 图版 192：8—13

皱叶提灯藓，树形走灯藓

Plagiomnium arbusculum (C. Muell.) T. Kop. (1968).

Mnium arbuscula C. Muell. (1898); *M. densirete* Hampe in C. Müll. (1900); *M. undulatum* Hedw. var. *densirete* Broth. (1929); *M. sichuanense* Li et Zang (1979); *M. areolosum* Li et Zang (1979).

植物体疏松丛生，主茎匍匐，密被褐色假根；次生茎直立，高 5—8 厘米，下段疏生假根，上段密被叶，生殖茎顶簇生叶，集成莲座状，且往往在茎先端簇生多数小枝，呈小树状；不孕茎单生，先端往往成尾状弯曲，不分生小枝。叶干时皱缩，湿时伸展，呈狭长卵形，或带状舌形，茎叶较大，长约 6—9 厘米，宽 1.5—3 厘米，小枝上有叶较小（其长与宽均不及茎叶的 1/2），叶片具明显的横波纹，基部狭缩，角部稍下延，先端急尖或渐尖，叶缘具明显的分化边，叶边几全部具密而尖的锯齿，齿由 1—2 个细胞构成；中肋粗壮，长达叶尖。叶细胞较小，每平方毫米约具 5000 个细胞，呈多角状不规则圆形，细胞壁角部均加厚；叶缘 2—3 列细胞分化呈斜长方形—线形。孢子体顶生，往往多个丛出；蒴柄长约 3.5—4.5 厘米，孢蒴垂倾，呈长卵状圆柱形。

产德钦、贡山、中甸、维西、丽江、大理、丘北、马关、镇康等地；生于海拔 2000—3000 米地区的林地上，或生于林缘及沟边的阴湿地上。西藏、四川、广东、湖南、陕西、甘肃、青海、河南、河北、内蒙古、吉林及黑龙江等省区均有分布。也分布于锡金、尼泊尔、缅甸及印度北部。

3. 尖叶匐灯藓 图版 192：1—7

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T. Kop. (1968).

Mnium cuspidatum Hedw. (1801); P. C. Chen et al. (1963); C. Cao (1977); M. X. Zang (1978); X. J. Li (1985); *M. silvaticum* Lindb. (1868); *M. cuspidatum* ssp. *eucuspidatum* Kab. (1936).

植物体疏松丛生，多呈鲜绿色。茎匍匐，营养枝匍匐或呈弓形弯曲，疏生叶，着地部位密生黄棕色假根；生殖枝直立，高 2—3 厘米，叶多集生于上段，下部疏生小分枝，小枝斜伸或弯曲。叶干时皱缩，潮湿时伸展，呈卵状阔披针形、菱形或狭披针形，长约 5 毫米，宽约 3 毫米，（生殖枝上的叶较狭长，长可达 7 毫米，宽约 2.5 毫米），叶基狭缩，先端渐尖，叶缘具明显的分化边，边中上部具单列锯齿；中肋平滑，长达叶尖。叶细胞呈不规则的多边形，细胞壁薄。雌雄混生同苞。孢子体单生，具红黄色长蒴柄，长 2—3 厘米，孢蒴下垂，呈卵状圆筒形。

产贡山、中甸、维西及丽江等地；多生于海拔 2000—3000 米以上的高山林地上、林缘土坡上、草地上、沟谷边或河滩地上。仅分布于中国西南及东北山林地区。印度北部、日本、俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）及萨哈林岛（库页岛)］、欧洲、北非及北美洲也有分布。



图 版 192

1—7. 尖叶匐灯藓 Plagimnium cuspidatum (Hedw.) T. Kop., 1. 干燥植物体 (×1), 2. 潮湿植物体 (×1), 3—5. 叶 (×25), 6. 叶尖部细胞 (×125), 7. 叶中部边缘细胞 (×125); 8—13. 树形匐灯藓 P. arbusculum (C. Muell.) T. Kop., 8. 植株 (×1), 9、10. 小枝叶 (×25), 11. 茎叶 (×25), 12. 叶尖部细胞 (×125), 13. 叶中部边缘细胞 (×125)。(臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘)

4. 全缘匐灯藓　图版 193：8—12

Plagiomnium integrum (Bosch. et Sande Lac.) T. Kop. (1971).

Mnium integrum Bosch. et Sande Lac. in Dozy et Molk. (1860); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li et al. (1985); *M. andrei* Card. ex R. S. Chopra (1975).

植物体疏松丛生；主茎匍匐，密被黄棕色假根，稀被叶；次生茎直立，高 1.5—2.5 厘米，下段具假根，上段密被叶。叶片干时皱缩，湿时伸展，呈扩卵圆形—长卵圆形，长 3.5—6 毫米，宽 2.5—3.2 厘米，先端急尖，顶部具小尖头，基部缩小，叶缘具分化的狭边，边全缘，稀具疏而钝的微齿；中肋粗壮，长达叶尖。叶细胞呈椭圆状六角形或斜长方形，每平方毫米约具 1000 个细胞，胞壁薄，角部稍增厚。雌雄异株。蒴柄长约 1—1.5 厘米，孢蒴呈卵状长圆筒形。直立或倾立。

产维西、丽江、大理、昆明、寻甸、安宁、丘北、马关、勐海、腾冲、镇康、耿马等地；多生于海拔 600—2000 米的林地上，林缘及沟边土坡上，腐殖土上。西藏、四川、福建、广东、湖南、湖北、江西、浙江、安徽、陕西、甘肃、河北、吉林及黑龙江等省区均有分布。也分布于缅甸、不丹、印度北部、尼泊尔、日本、马来西亚、印度尼西亚（爪哇、苏门答腊）、菲律宾。

5. 日本匐灯藓　图版 194：1—5

日本提灯藓，日本走灯藓

Plagiomnium japonicum (Lindb.) T. Kop. (1968).

Mnium japonicum Lindb. (1873); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li (1985); *M. aculeatum* Mitt. (1891); *M. brevinerve* Dix. (1933); *M. giganteum* Sak. (1950).

植物体较粗壮，呈暗绿色。茎匍匐，密被红棕色假根，生殖枝直立，高 2—2.5 厘米，下段被红棕色假根，上段生叶；不孕枝呈弓形弯曲，长达 8 厘米，其上疏被叶。叶干时皱缩，潮湿时伸展，多呈扩倒卵圆状菱形，长 5—7 毫米，宽约 3.2 毫米，叶基狭缩，稍下延，先端急尖，顶端具略弯斜的长尖头，叶缘具分化的狭边，边缘中上部具长尖锯齿，齿往往呈钩状弯曲，多由 2 个细胞构成；中肋粗壮，长不及顶，往往在叶尖稍下处消失。叶细胞较大，排列疏松，每平方毫米约具 600—800 个细胞，呈不规则的 5—6 角形；叶缘中下部的 3—5 列细胞分化呈斜长方形，上部边缘仅 1—2 列细胞稍有分化，或近于同形。雌雄异株。孢子体单生或 2—3 个丛出；蒴柄长约 3—4 厘米；孢蒴悬垂，呈长卵形，长约 4 毫米，直径约 2 毫米，稍偏斜。

产德钦、贡山、中甸、维西、丽江等地；多生于海拔 2000—3000 米以上的暗针叶林下，在阴湿林下、林缘沟边及土坡上常见。西藏、贵州、四川、福建、江西、浙江、陕西、河北、辽宁、吉林、黑龙江等省区均有分布。也分布于尼泊尔、印度东北部、朝鲜、日本、俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）］。

6. 侧枝匐灯藓　图版 194：6—11

侧枝提灯藓、侧枝走灯藓

Plagiomnium maximoviczii (Lindb.) T. Kop. (1968).

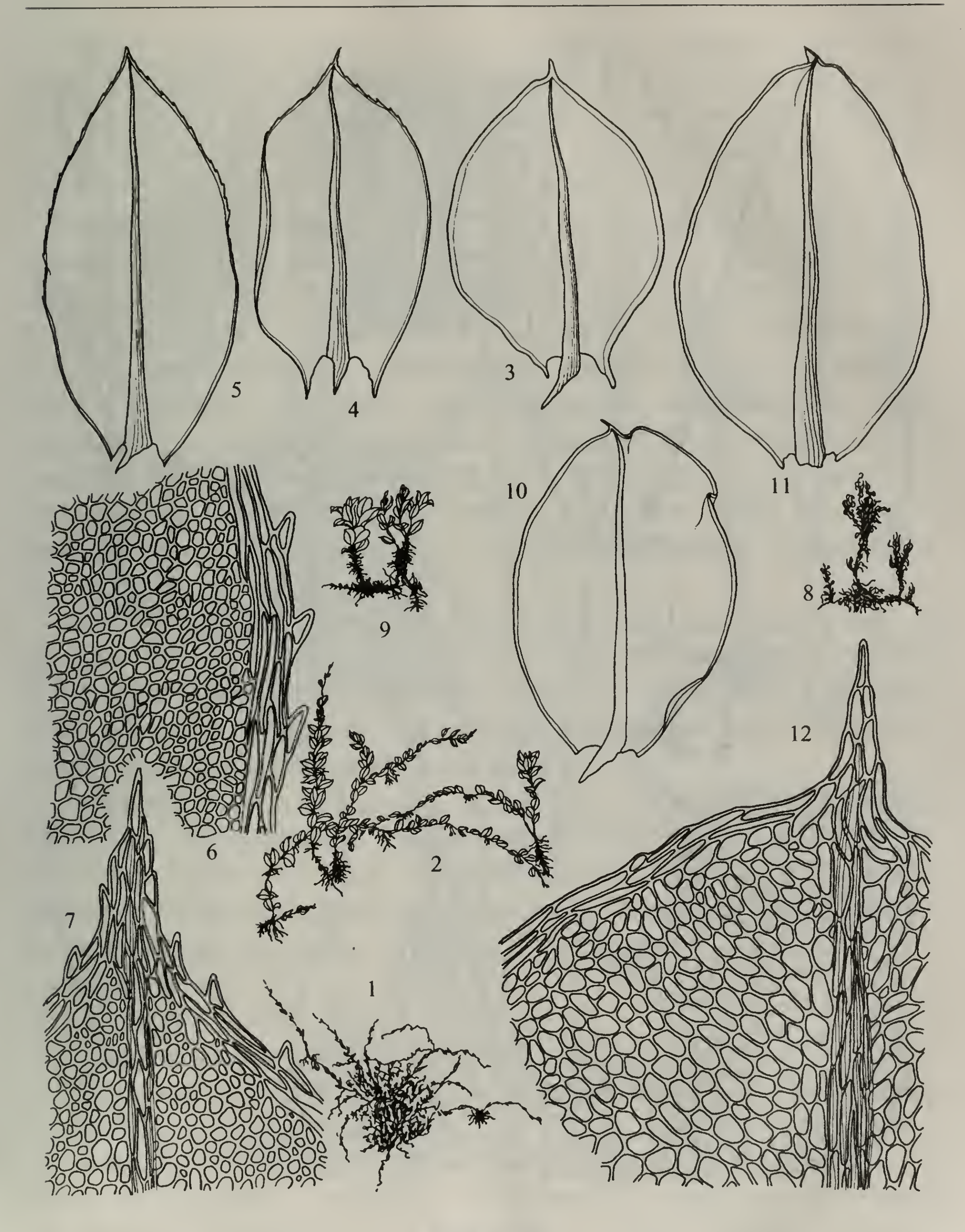


图　版　193

1—7. 湿地匐灯藓 Plagiomnium acutum (Lindb.) T. Kop., 1. 干燥植物体（×1），2. 潮湿植物体（×1），3—5. 叶（×25），6. 叶中部边缘细胞（×125），7. 叶先端细胞（×125）；8—12. 全缘匐灯藓 P. integrum (Bosch. et Sande Lac.) T. Kop., 8. 干燥植物体（×1），9. 潮湿植物体（×1），10、11. 叶（×25），12. 叶先端细胞（×125）。(臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘)

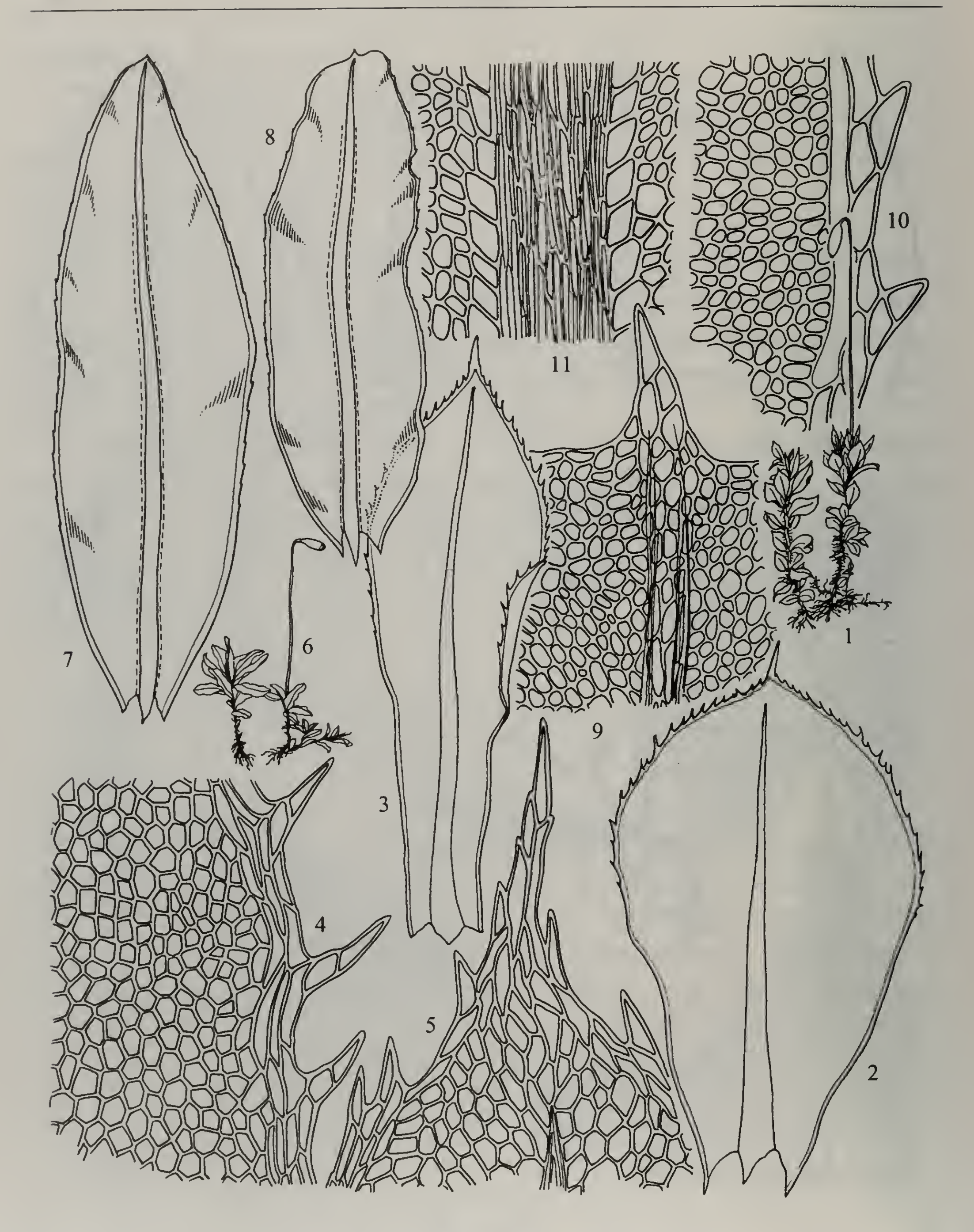


图 版 194

1—5. 日本匐灯藓 Plagiomnium japonicum (Lindb.) T. Kop., 1. 植株 (×1), 2. 叶 (×25), 3. 苞叶 (×25), 4. 叶中部边缘细胞 (×210), 5. 叶尖部细胞 (×210); 6—11. 侧枝匐灯藓 P. maximoviczii (Lindb.) T. Kop., 6. 植株 (×1), 7、8. 叶 (×25), 9. 叶尖部细胞 (×330), 10. 叶中部边缘细胞 (×330), 11. 叶中央细胞 (示中肋两侧特具大型细胞) (×330)。(臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘)

Mnium maximoviczii Lindb. (1872); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li (1985); *M. spathulatum* Mitt. (1891); *M. micro-ovale* C. Muell. (1897); *M. yunnanense* Thér. (1911); *M. maximoviczii* var. *angustilimbatum* Dix. (1928); *M. subundulatum* Dix. ex Kab. (1936); *M. maximoviczii* var. *emarginatum* Li et Zang (1979).

植物体疏松丛生，主茎横卧，密被棕色假根；次生茎直立，高 1—1.8 厘米，基部密生假根，先端簇生叶，呈莲座状；枝条纤细，自茎中下部侧出，往往斜生或弯曲，长约 0.8—1.2 厘米。茎叶干时皱缩，潮湿时伸展，呈长卵状或长椭圆状舌形，长 5—8 毫米，宽 1.6—2.5 毫米，叶片上具数条横波纹，叶基狭缩，稍下延，先端急尖或圆钝，具小尖头，叶缘具明显的分化边，边密被细锯齿；中肋粗壮，长达叶尖。叶细胞较小，每平方毫米约具 3000—5000 个细胞，呈多角状不规则圆形，胞壁角部稍加厚；叶基部细胞呈长矩形，长约 60 微米；叶缘中下部 2—4 列细胞呈斜长方形，先端边缘细胞分化不明显；中肋两侧各具 1 列特大的整齐细胞，呈四方形或五角形，比一般叶细胞大 2—4 倍。雌雄异株。孢子体往往多个丛出。蒴柄长 1.5—3.5 厘米，胞蒴平展或下垂，呈卵状长圆柱形，长 2.8—4 毫米，直径 1.2—1.8 毫米，蒴盖呈圆锥形，先端具长喙状尖头。

产大关、昭通、贡山、维西、丽江、大理、武定、富民、昆明、安宁、呈贡、嵩明、宜良、新平、文山、绿春、镇康等地；多生于海拔 1000—2000 米地带，生于沟边水草地、林地上或林缘阴湿地。西藏、贵州、四川、广东、福建、台湾、江西、浙江、江苏、安徽、陕西、河南、河北、吉林、黑龙江等省区均有分布。也分布于印度北部、朝鲜、日本以及俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）］。

本种藓类是角倍蚜虫 Schlechtendalia chinensis Bell. 的冬季寄主，而且在作为角倍蚜冬寄主的 11 种提灯藓科植物中，又以侧枝匐灯藓为最佳寄主，故在我国五倍子生产研究过程中，在贵州、四川、浙江、云南及陕西等五倍子主产地，为了促进五倍子生产及出口创汇，普遍在阴湿的盐肤木 Rhus chinensis Mill. 林地上大量人工繁殖侧枝匐灯藓，以提高角倍蚜冬季成活增殖，有效的促进次年五倍子增产。

7. 多蒴匐灯藓 图版 195：1—5

多蒴提灯藓、长尖走灯藓

Plagiomnium medium (B. S. G.) T. Kop. (1968).

Mnium medium B. S. G. (1838); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li (1985); T. Kop. (1981).

植物体疏松丛生，横茎匍匐，密被黄棕色假根；不孕枝匍匐，常呈弓形弯曲，其上疏生叶，着地处簇生假根；生殖枝直立，下段密被假根，上段密生叶。叶片干时略皱缩，湿时伸展，呈阔卵圆形，长 5—7 毫米，宽 3.8—4.2 毫米，叶基狭缩，稍下延，先端急尖，顶部具稍扭曲的长尖头，叶缘具由 3—4 列窄长细胞构成有分化边，叶边上下均具锐齿；中肋粗壮，长达叶尖。叶细胞较大，每平方毫米具 300—500 个细胞，呈多角状圆形—椭圆形，胞壁角部明显加厚。雌雄同株，混生同苞。孢子体往往多个丛出。蒴柄长 3—4 厘米，下段红色，上段带黄红色；孢蒴下垂，呈卵状圆柱形，长 3—4.5 毫

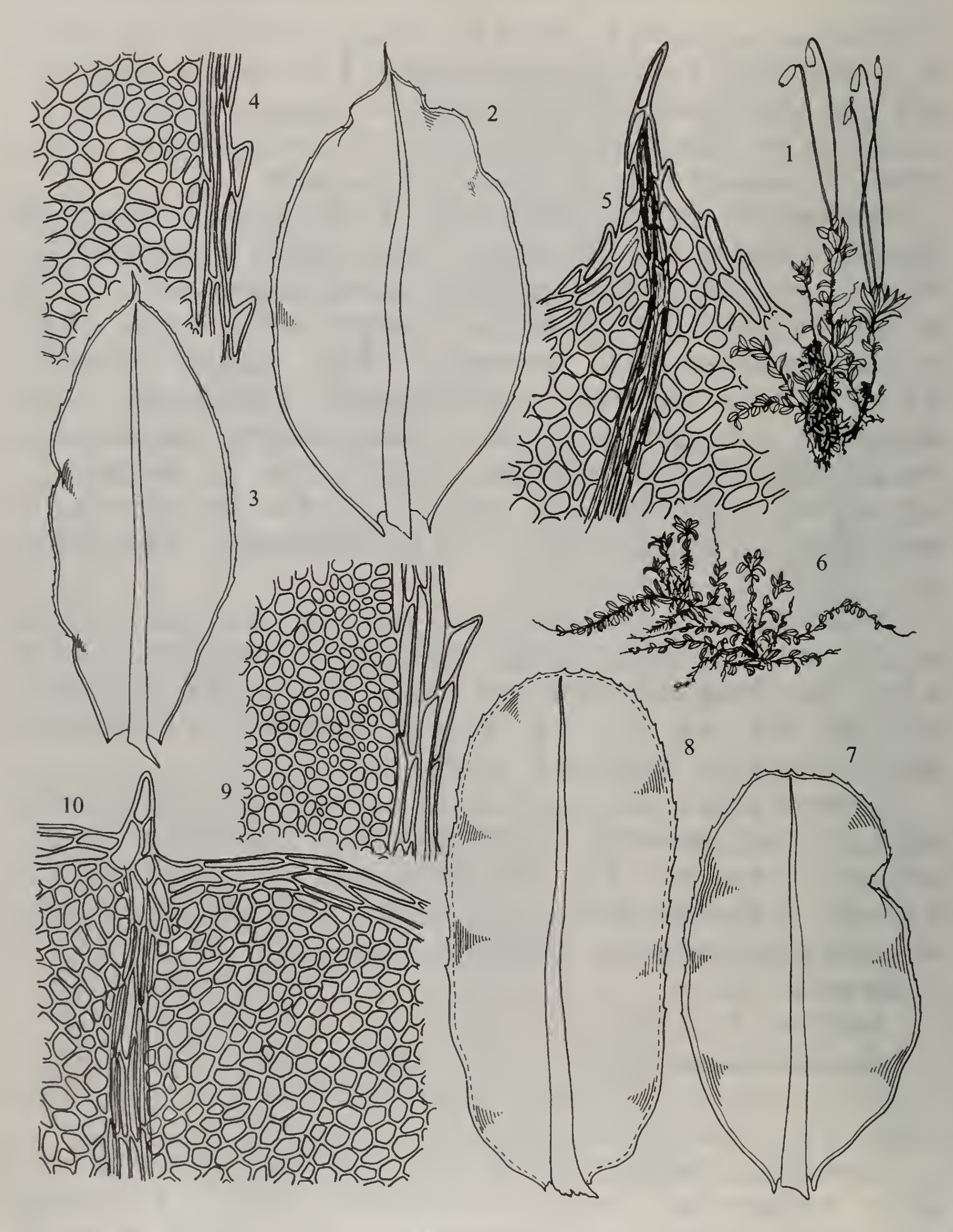


图 版 195

1—5. 多蒴匐灯藓 Plagiomnium medium (B. S. G.) T. Kop., 1. 植物体（×1），2、3. 叶（×25），4. 叶中部边缘细胞（×210），5. 叶先端细胞（×210）；6—10. 具喙匐灯藓 P. rhynchophorum Hook., 6. 植物体（×1），7、8. 叶（×25），9. 叶中上部边缘细胞（×330），10. 叶先端细胞（×330）。

（臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘）

米，直径1.2—2毫米。

产嵩明、贡山、中甸、维西、丽江、昆明、丘北、红河、绿春、景东、腾冲、瑞丽等地；在海拔1000—3000米地带的林区多有分布，生于林下及林缘阴湿地上。新疆、内蒙古、吉林、黑龙江等有分布。也分布于印度西北部、锡金、巴基斯坦、日本、朝鲜、蒙古、俄罗斯［萨哈林岛（库页岛）、哈巴罗夫斯克（伯力）］、欧洲及北美。

8. 具喙匐灯藓 图版195：6—10

具喙走灯藓、钝叶提灯藓草叶变种

Plagiomnium rhynchophorum Hook.（1836）.

Mnium rhynchophorum var. *minutum* Ren. et Card.（1896）; *M. minulidentatum* C. Muell.（1900）; *M. succulentum* var. densum Fleisch.（1908）; *M. ligulaceum* C. Muell. ex Sak.（1935）; *M. rostratum* f. *coriaceum*（Griff.）Kab.（1936）.

植物体较纤细，疏松丛生，茎及不孕枝均匍匐，或弓形弯曲，疏被假根，疏生叶；生殖枝直立，高2—4厘米，下段生假根，先端簇生叶。叶呈长方状椭圆形，或卵状舌形，长4—7毫米，宽2.5—3毫米，多具横波纹，叶基急狭缩，先端圆钝，叶缘具分化的狭边，叶边中上部具细钝齿；中肋粗壮，长达叶尖。叶细胞较小，直径约为20微米×30微米，呈不规则的多角形，每平方毫米约具1500—3000个细胞，胞壁角部稍加厚；叶缘2—3列细胞分化呈狭长方形至线形。雌雄同株。孢子体单生或丛出。孢蒴垂倾，呈长卵状圆筒形。

产嵩明、德钦、贡山、中甸、维西、福贡、丽江、碧江、昆明、丘北、红河、绿春、元阳、河口、景东、景洪、勐海、勐腊、腾冲、潞西、瑞丽、临沧、耿马等地；在海拔600—3000米各林带均可生长，多生于林地上及岩石上、林缘或沟边阴湿的土坡上。西藏、四川、广东、江西、江苏、陕西有分布。也分布于印度北部、不丹、缅甸、尼泊尔、斯里兰卡、越南、泰国、印度尼西亚、菲律宾、马来西亚（沙巴）及大洋洲等地。

9. 钝叶匐灯藓

Plagiomnium rostratum（Schrad.）T. Kop.（1968）.

Mnium rostratum Schrad.（1802）; P. C. Chen et al.（1963）; C. Gao（1977）; M. X. Zhang（1978）; X. J. Li et M. Zang（1979）; X. J. Li（1985）; X. L. Bai（1996）; *M. longiroste* Brid.（1803）.

植物体纤细，疏松丛生；主茎横卧，密被假根；营养枝匍匐或弓形弯曲，长约3—5厘米，着地处簇生假根，疏生叶；生殖枝直立，高2—4厘米，基部着生假根，先端集生叶。叶干燥时皱缩，潮湿时伸展，叶面具数条横波纹，呈卵状舌形或椭圆形，叶基狭缩，稍下延，先端圆钝，具小尖头，叶缘具由3—5列狭长细胞构成明显分化的狭边，边中上部具单列细胞构成的钝齿；中肋粗壮，长达叶尖；营养枝上的叶较小，呈卵状圆形，且叶边近于全缘。叶细胞较大，直径约为40—50毫米呈多角状椭圆形，胞壁角部稍加厚。雌雄混生同株。孢子体单生或丛出，蒴柄长1.5—3厘米；孢蒴垂倾或悬垂，呈长卵状圆筒形，长2.5—3毫米，直径1.1—1.6毫米。

产贡山、中甸、维西、丽江、昆明、景洪、勐海、勐腊、昌宁等地；多生于海拔

600—2000 米一带林地上、阴湿的岩面或林缘土坡上。西藏、贵州、四川、广东、福建、湖南、湖北、江西、江苏、安徽、陕西、甘肃、新疆、河南、河北、山东、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江等省区均有分布。也分布于印度西北部、缅甸、欧洲、北美洲、南美洲及大洋洲。

10. 大叶匐类藓 图版 196：1—4

大叶提灯藓、大叶走灯藓

Plagiomnium succulentum (Mitt.) T. Kop. (1968).

Mnium succulentum Mitt. (1859); P. C. Chen et al. (1963); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li (1985); *M. reticulatum* Hampe in C. Muell. (1900); *M. esquirolii* Card. (1909); *M. luteo-limbatum* Broth. (1922); *M. mackinnonii* Broth. in Kab. (1936); *Plagiomnium luteolimbatum* (Broth.) Li et Zang (1979); *M. denticulosum* Li et Zang (1979).

植物体较粗壮，疏松丛生，亮绿或褐绿色。茎匍匐，疏被叶，密生假根；不孕枝匍匐或倾立，长约 4 厘米、疏被叶，下段往往密被假根；生殖枝直立，高约 1.5 厘米，基部着生假根，先端圆钝，具小尖头，叶缘具不明显分化的狭边，边中上部疏具细钝齿，齿由 1—2 个小细胞构成，幼叶边近于全缘；中肋长达先端，在叶尖以下消失。叶细胞较大，每平方毫米约具 300—800 个细胞，呈斜长的 5—6 角形，或近于长方形，壁薄，排列整齐，往往从叶缘至中肋排成平行的斜列；近叶缘的 1—2 列细胞特宽大，呈不规则的五角形；叶边的 1—3 列细胞分化呈狭长线形。雌雄同株。孢蒴平展或下垂。

产贡山、碧江、昆明、丘北、红河、元阳、绿春、金平、河口、景洪、勐海、勐腊、盈江、腾冲、潞西、瑞丽、耿马、沧源等地；在海拔 500—2000 米一带，多生于阔叶林下、林地上、林缘土坡上、路边及沟边湿地上。西藏、贵州、四川、湖南、湖北、广西、广东、海南、香港、福建、台湾、江西、浙江、江苏、安徽、陕西、甘肃、山西、河南、山东、辽宁、吉林、黑龙江等绝大多数省区均有分布。也分布于印度南部及东北部、尼泊尔（模式产地）、不丹、缅甸、越南、泰国、朝鲜、日本、印度尼西亚、菲律宾、马来西亚。

11. 毛齿匐灯藓 图版 196：5—11

毛齿提灯藓、毛齿走灯藓

Plagiomnium tezukae (Sak.) T. Kop. (1968).

Mnium tezukae Sak. (1954).

植物体较粗壮，疏松丛生，高 3—4 厘米；生殖枝直立，下部密被假根，先端簇生叶；不孕枝向下弯曲，疏被叶。叶干时皱缩，呈阔卵圆形或卵状椭圆形，长约 4.5 毫米，宽约 2.5 毫米，叶基狭缩，稍下延，顶部圆钝，具细长尖头，叶缘由 2—4 列狭长细胞构成明显的分化边，叶边中上部有锯齿，齿细长，由 1—3 个细胞构成；中肋粗壮，长达叶尖。叶细胞较大，每平方毫米约具 400—800 个细胞，呈多角状长方形或长椭圆形，胞壁薄，角部稍加厚，细胞壁间具明显的穿孔，致使胞壁似波状增厚。雌雄异株。孢子体单生或丛出；蒴柄长 2—4 厘米，孢蒴呈长卵状圆筒形，长约 4.5 毫米，直径约 2 毫米。

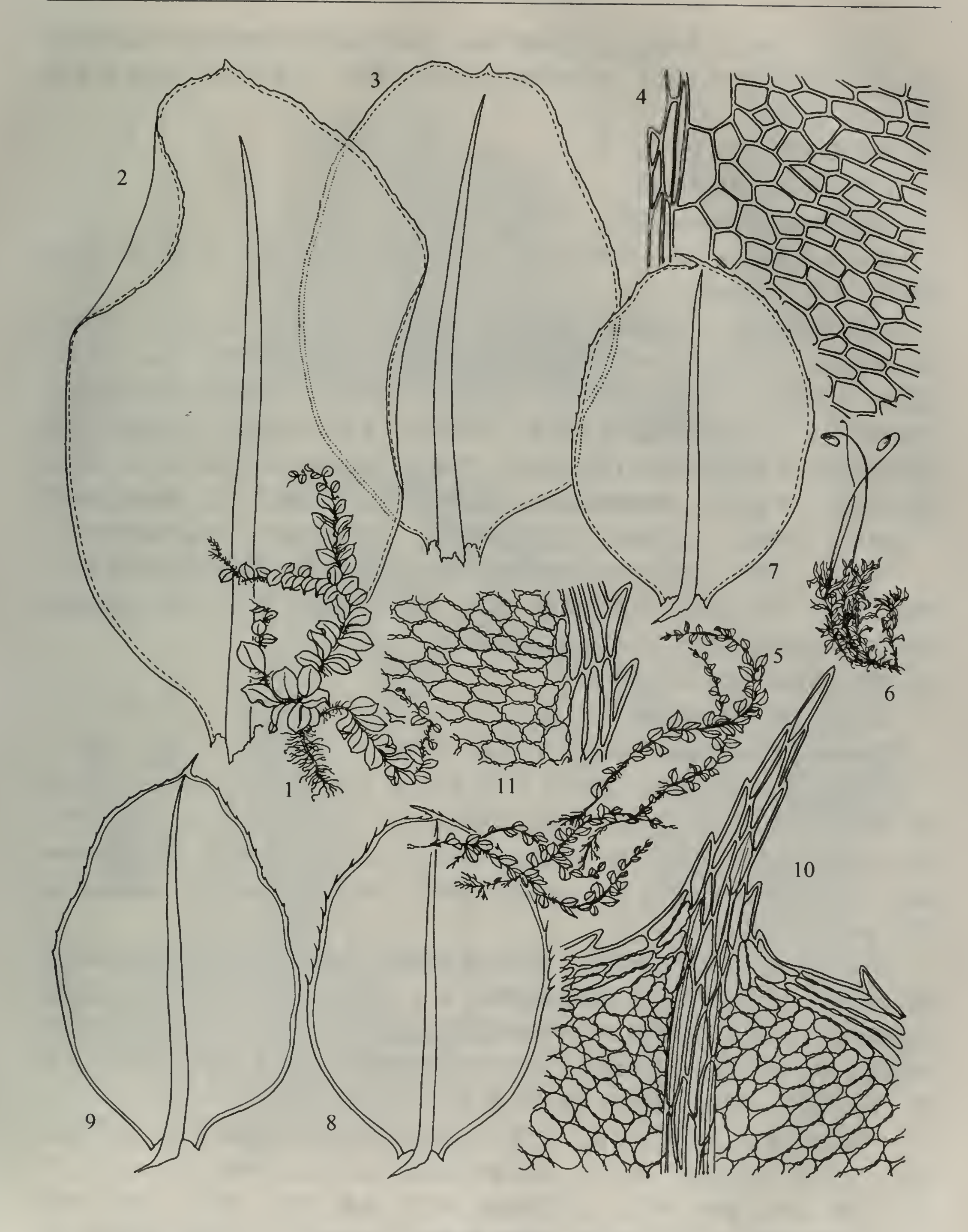


图　版　196

1—4. 大叶匐灯藓 Plagiomnium succulentum (Mitt.) T. Kop., 1. 植物体（×1），2、3. 叶（×16），4. 叶中部近边缘细胞（×125）；5—11. 毛齿匐灯藓 P. tezukae (Sak.) T. Kop., 5. 营养枝丛（×1），6. 生殖枝丛（×1），7—9. 叶（×16），10. 叶先端细胞（×125），11. 叶中部近边缘细胞（×125）。（臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘）

产绥江、永善、大关等地；生于海拔 1500—3000 米地带的针阔混交林下或针叶林下，多生于林缘或沟边土坡上、阴湿林地上。四川、陕西、甘肃有分布。也分布于朝鲜、日本。

12. 瘤柄匐灯藓 图版 197：1—6

瘤柄提灯藓、瘤柄走灯藓

Plagiomnium venustum (Mitt.) T. Kop. (1968).

Mnium venustum Mitt. (1856); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zhang (1979); X. J. Li (1985).

植物体疏松丛生，主茎匍匐，密被假根，稀具叶；分枝直立，长约 2—2.5 厘米，基部被假根，上段密生叶。叶干时皱缩，潮湿时伸展，呈狭长倒卵圆形，长 4—7 毫米，宽 2.8—3.5 毫米，叶基稍狭，基下延，先端急尖，具小尖头，叶缘具明显分化的狭边，边先端具由 1—2 个细胞构成的长尖锯齿；中肋粗壮、平滑，长达叶尖。叶细胞呈不规则的多角形，每平方毫米约具 1500 个细胞；叶缘 3—5 排细胞分化呈斜长方形—线形。孢子体顶生，多个丛出；蒴柄密被粗瘤。孢蒴卵状圆筒形，垂倾或下垂，蒴壁近基部的一圈增厚，具瘤粗糙，呈红棕色，且散生多数气孔。蒴盖呈圆锥形，先端具喙状尖头。

产宾川、大理；在海拔 1600—3000 米一带，多生于林地上或林缘潮湿的土坡上。西藏、四川、江西、浙江、江苏、新疆、陕西、河南、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江均有分布。北美也有分布。

13. 圆叶匐灯藓 图版 197：7—12

圆叶提灯藓、圆叶走灯藓

Plagiomnium vesicatum (Besch.) T. Kop. (1968).

Mnium vesicatum Besch. (1893); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zang (1979); X. J. Li (1985); X. L. Bai (1996); *M. kiyoshii* Okam. (1916); *M. vesicatum* var. *fluitans* Sak. (1935); *M. vesicatum* var. *ellipticifolium* Thér. et Sak. in Sak. (1935); *M. vesicatum* var. *latedecurrens* Dix. ex Kab. (1936).

植物体疏丛生，绿色或黄绿色，茎及分枝均匍匐，长约 4—6 厘米，密被黄棕色假根，疏被叶。叶干时皱缩，呈阔卵状椭圆形，长 4—8 毫米，宽 2—3 毫米，叶基紧缩，先端圆钝，具小尖头，叶缘由 3—4 列狭长细胞构成明显的分化边，叶边先端具密而钝的微齿，中下部边全缘；中肋粗壮，长达叶尖。叶细胞较大，每平方毫米约具 800 个细胞，呈不规则的多角形，胞壁薄。雌雄异株。

产贡山、中甸、维西、丽江、大理、昆明、景洪、勐海、勐腊等地；生于海拔 600—2500 米一带林地上、灌丛下、沟边及林缘土坡上。广布于西藏、贵州、四川、广东、福建、台湾、湖南、湖北、江西、浙江、江苏、安徽、陕西、甘肃、新疆、河南、河北、山东、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江等省区。也分布于日本、朝鲜、俄罗斯 [哈巴罗夫斯克（伯力地区）及萨哈林岛（库页岛）]、欧洲。

14. 无边匐灯藓（新拟）

Plagiomnium elimbatum (Fleisch in Broth.) T. Kop. (1974).

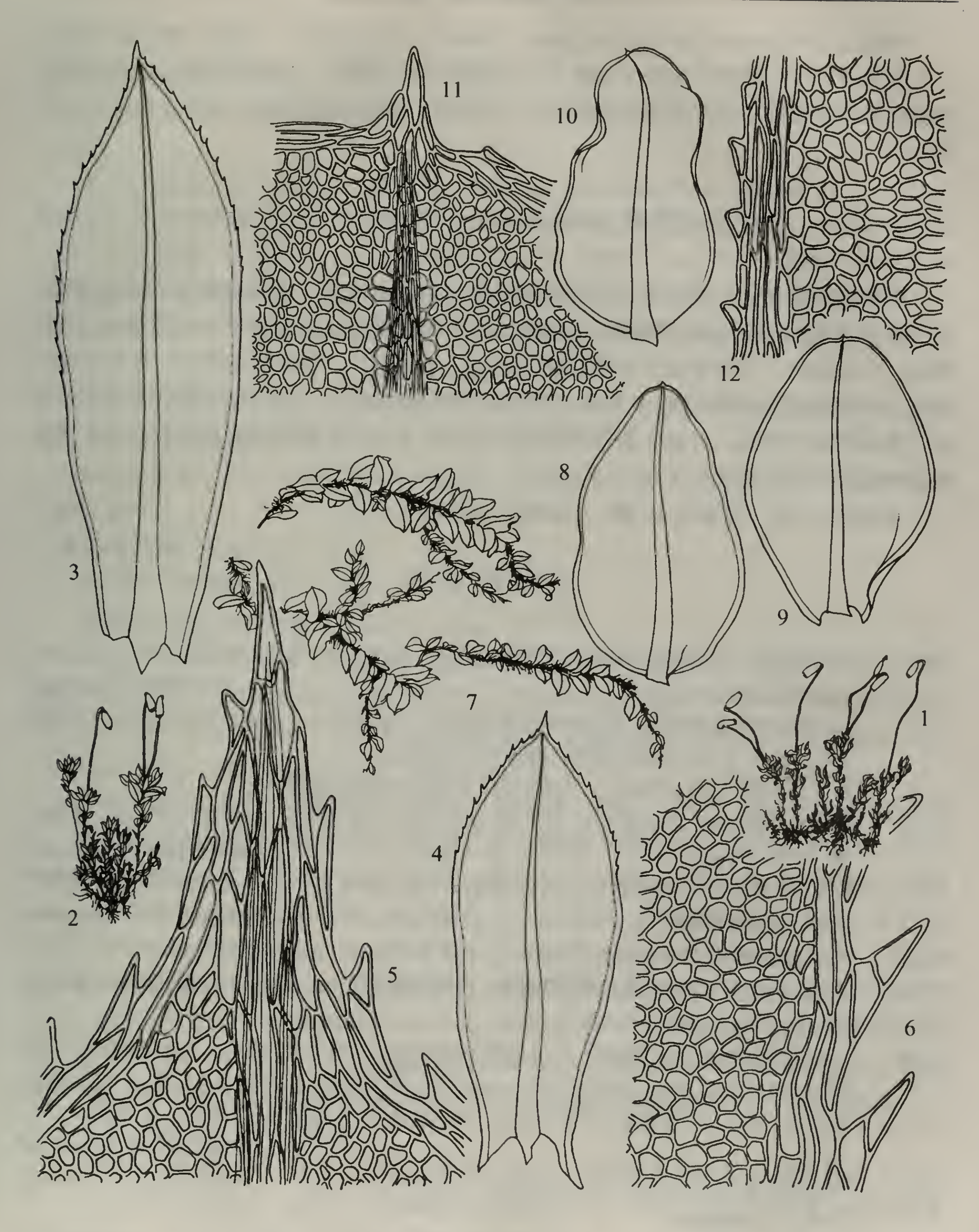


图 版 197

1—6. 瘤柄匐灯藓 Plagiomnium venustum (Mitt.) T. Kop., 1. 干燥的植物体（×1），2. 潮湿的植物体（×1），3、4. 叶（×25），5. 叶先端细胞（×125），6. 叶中部边缘细胞（×125）；7—12. 圆叶匐灯藓 P. vesicatum (Besch.) T. Kop., 7. 植物体（×1），8—10. 叶（×25），11. 叶先端细胞（×125），12. 叶中部边缘细胞（×125）。(臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘)

Mnium elimbatum Fleisch. in Broth. (1904).

本种早年仅在印度尼西亚（爪哇及苏门答腊）有过报道，近期吴鹏程（1992）报道在西双版纳有此种，但作者未找到该标本，故在此不能描述和绘图，有待今后进一步研究。

4. 毛灯藓属 **Rhizomnium** (Broth.) T. Kop.

植物体密集丛生；茎直立，红色或红棕色，多不具分枝，全株均密被棕褐色假根，茎下部由绒毛状假根包被。叶片多呈阔卵圆形、倒卵圆形或近于圆形，先端圆钝，基部狭缩；叶边全缘，具明显或不太明显的分化边；中肋粗壮，长达叶尖或在叶片中上部即消失。叶细胞多呈规则的5—6角形，稀呈矩形或近于圆形，胞壁均匀增厚或角隅处加厚，多具明显的壁孔；叶缘1至数排细胞分化呈长方形或不规则的狭长菱形。孢子体的形态构造同于提灯藓属。

本属约14种，我国有12种，云南地区有7种。

分种检索表

1 (2) 叶片较狭长，呈倒卵圆状匙形；中肋细长贯顶；叶细胞为长轴状不规则长方形，长约为宽的2倍。孢蒴干时具条纹 …………………… **5. 小毛灯藓 R. parvulum**

2 (1) 叶片较短阔，呈椭圆形，阔倒卵形或近于圆形；中肋在叶中上部即消失或仅及顶；叶细胞为等轴的5—6角形或近于圆形；孢蒴干时不具条纹。

3 (6) 叶片呈长椭圆形或长倒卵形；中肋长达叶尖或在叶尖稍下处消失。

4 (5) 叶片呈长倒卵形；叶细胞较大（55—90微米×95—135微米），呈规则的六角形，排列整齐，胞壁均匀增厚…………………… **7. 具丝毛灯藓 R. tuomikoskii**

5 (4) 叶片呈长椭圆形；叶细胞较小（30—50微米×40—80微米），呈不规则的矩圆形，排列不整齐，胞壁角隅增厚 …………………… **6. 细枝毛灯藓 R. striatulum**

6 (3) 叶片呈阔倒卵形、团扇形或近于圆形；中肋长不及叶尖，在叶中上部即消失。

7 (10) 叶片呈阔椭圆形或阔卵形，平展无波纹；叶缘分化边宽，由3至多列不规则的狭长菱形细胞构成；叶先端往往具小尖头。

8 (9) 叶往往集生茎顶，向下垂倾；叶缘细胞不规则增厚，具明显的壁孔；叶细胞较长大，呈5—6角形或矩形 …………………… **2. 薄边毛灯藓 R. horikawae**

9 (8) 叶疏生，倾立；叶缘细胞无明显的壁孔；叶细胞较小，呈规则的正六角形，排列整齐…………………… **1. 扇叶毛灯藓 R. hattorii**

10 (7) 叶片呈团扇状近于圆形，往往具横波纹；叶缘分化边窄，由1—2列大形规则的长方形细胞构成；叶先端圆钝。

11 (12) 叶片长大，呈阔倒卵圆形，具明显的横波纹；叶缘最外一列细胞分化明显（比内部细胞大5倍以上），细胞壁具明显壁孔 …………………… **3. 大叶毛灯藓 R. magnifolium**

12 (11) 叶片较短小，呈团扇状圆形，横波纹不明显；叶缘细胞仅略大于内部细胞（大1—2倍）；细胞壁无明显壁孔 …………………… **4. 圆叶毛灯藓 R. nudum**

1. 扇叶毛灯藓（新拟）　图版 198：1—6

Rhizomnium hattorii T. Kop.（1971）.

Mnium reticulatum（Hook. et Wils.）C. Muell.（1885）；*M. reticulatum* Mitt.（1891）.

植物体密集丛生；茎直立，红棕色，稀分枝，基部密被假根，上部疏生叶。叶片呈阔椭圆形或阔倒卵形，倾立，平展无波纹，叶先端圆钝，往往具小尖头，叶基部狭缩不下延，叶边全缘，具宽的分化边。中肋基部宽，向上渐狭，长达叶中上部即消失。叶细胞排列整齐，呈规则的正六角形，细胞壁薄；叶缘 3 至多列细胞呈不规则的狭菱形，具不明显的壁孔。孢子体单生，蒴柄细，长 4—5 厘米。孢蒴呈长卵状圆柱形，平列，长 6—8 毫米。

产维西、丽江等地；多生于海拔 3000—3750 米一带地区的冷杉林下，生于阴湿的林地上。四川西部也有分布。

本种原仅见于日本（模式产地）至朝鲜，近年来在云南及四川的发现，为中国分布的新记录种。

2. 薄边毛灯藓　图版 199：1—5

毛灯藓、薄边提灯藓

Rhizomnium horikawae（Nog.）T. Kop.（1971）.

Mnium reflexifolium C. Muell.（1900）；*Mnium horikawae* Nog.（1934）；*M. punctatum* var. *reflexifolium* Kab.（1936）；*Mnium punctatum* Hedw. var. *horikawae*（Nog.）Nog. in H. Hara（1966）；*Rhizomnium punctatum*（Hedw.）T. Kop. ssp. *horikawae*（Nog.）Nog. in Nog. et Iwats.（1975）.

植物体粗壮，挺硬，密集丛生，绿色，无光泽。茎粗，单生，直立，高约 3—6 厘米，基部密被褐色假根。叶往往集生茎顶，向下垂倾，湿时伸展，扁平，无波纹，呈阔倒卵圆形或阔椭圆形，长约 7 毫米，阔约 5 毫米，叶基狭缩，不下延，先端圆钝，具短尖头，叶边平展，全缘，不增厚，稍带黄色；中肋粗壮，基部宽约 0.35 毫米，长达叶先端下部即消失，稍带黄色；叶细胞透明，呈六角形，叶片中央细胞较大约 90—110 微米×66—95 微米，一般近中肋处细胞较大，愈向周边细胞愈小，近叶缘的数列细胞特小，其面积往往仅为中部细胞的 1/4—1/7；叶缘的 3—5 列细胞分化呈斜长菱形至线形，直径为 140—190 微米×7—9 微米。其孢壁往往不规则增厚，具明显的壁孔。雌雄异株，孢子体单生，蒴柄细，长约 1.8—4 厘米。孢蒴平展或垂倾，呈卵状圆柱形，长 3—4 毫米，横径 1.3—1.5 毫米。

产贡山、丽江、维西等地；分布于海拔 2000—4000 米地带的高山针叶林地，在云杉、冷杉及铁杉林地上、腐木上、林缘土坡上均有生长。西藏、四川、贵州及台湾等省区均有分布。印度东北部、尼泊尔、锡金也有分布。

3. 大叶毛灯藓　图版 198：7—10

Rhizomnium magnifolium（Hor.）T. Kop.（1973）.

Mnium punctatum Hedw. var. *elatum* Schimp.（1860）；*Mnium magnifolium* Horik.（1935）；*Rhizomnium punctatum*（Hedw.）T. Kop. var. *elatum*（Schimp.）T.

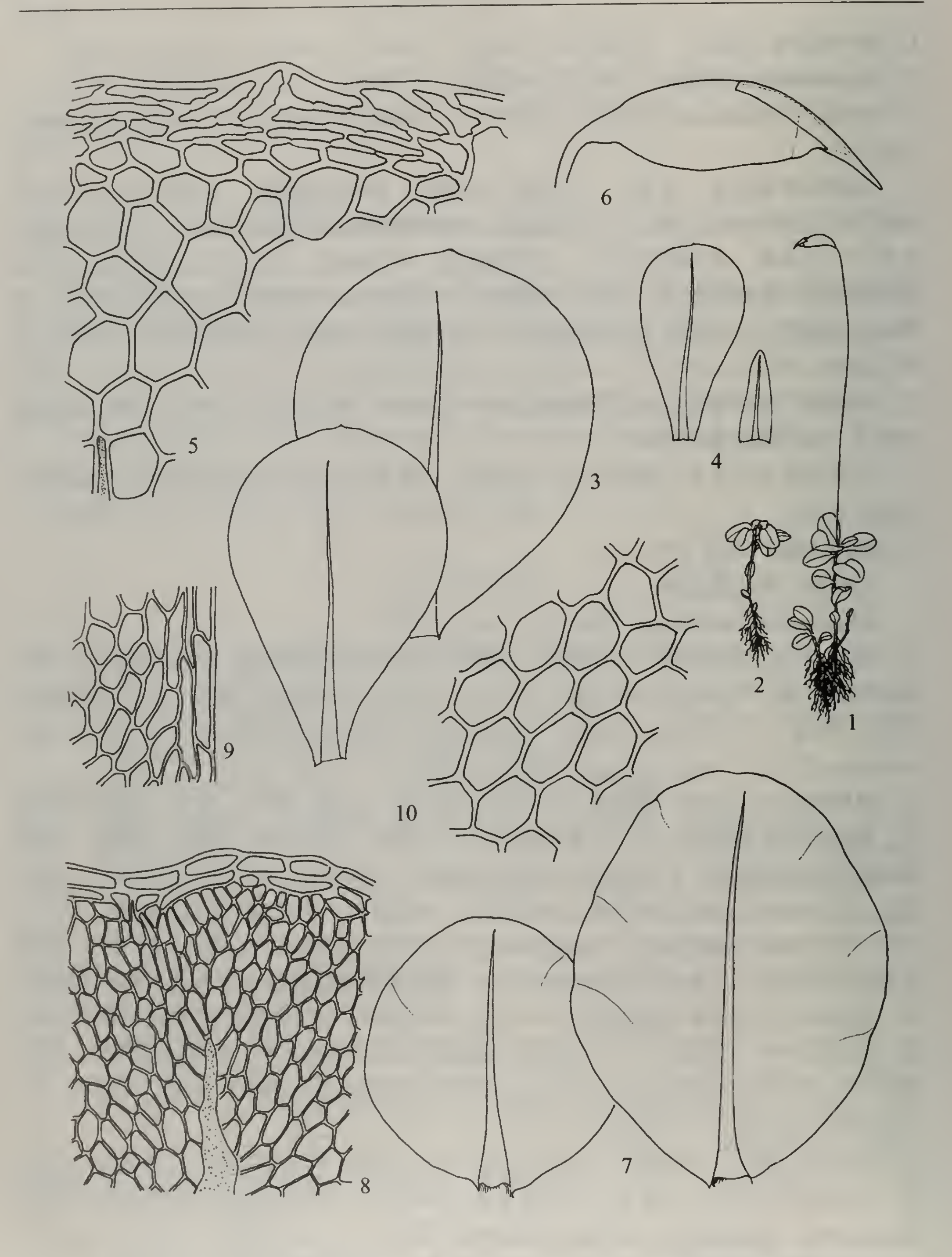


图 版 198

1—6. 扇叶毛灯藓 Rhizomnium hottorii T. Kop., 1—2. 植物体（×1），3. 叶（×15），4. 苞叶（×15），5. 叶先端细胞（×210），6. 孢蒴（×10）；7—10. 大叶毛灯藓 R. magnifolium (Hor.) T. Kop., 7. 叶（×15），8. 叶先端细胞（×125），9. 叶中部边缘细胞（×125），10. 叶中部细胞（×210）。(吴锡麟绘，部分仿野口彰)

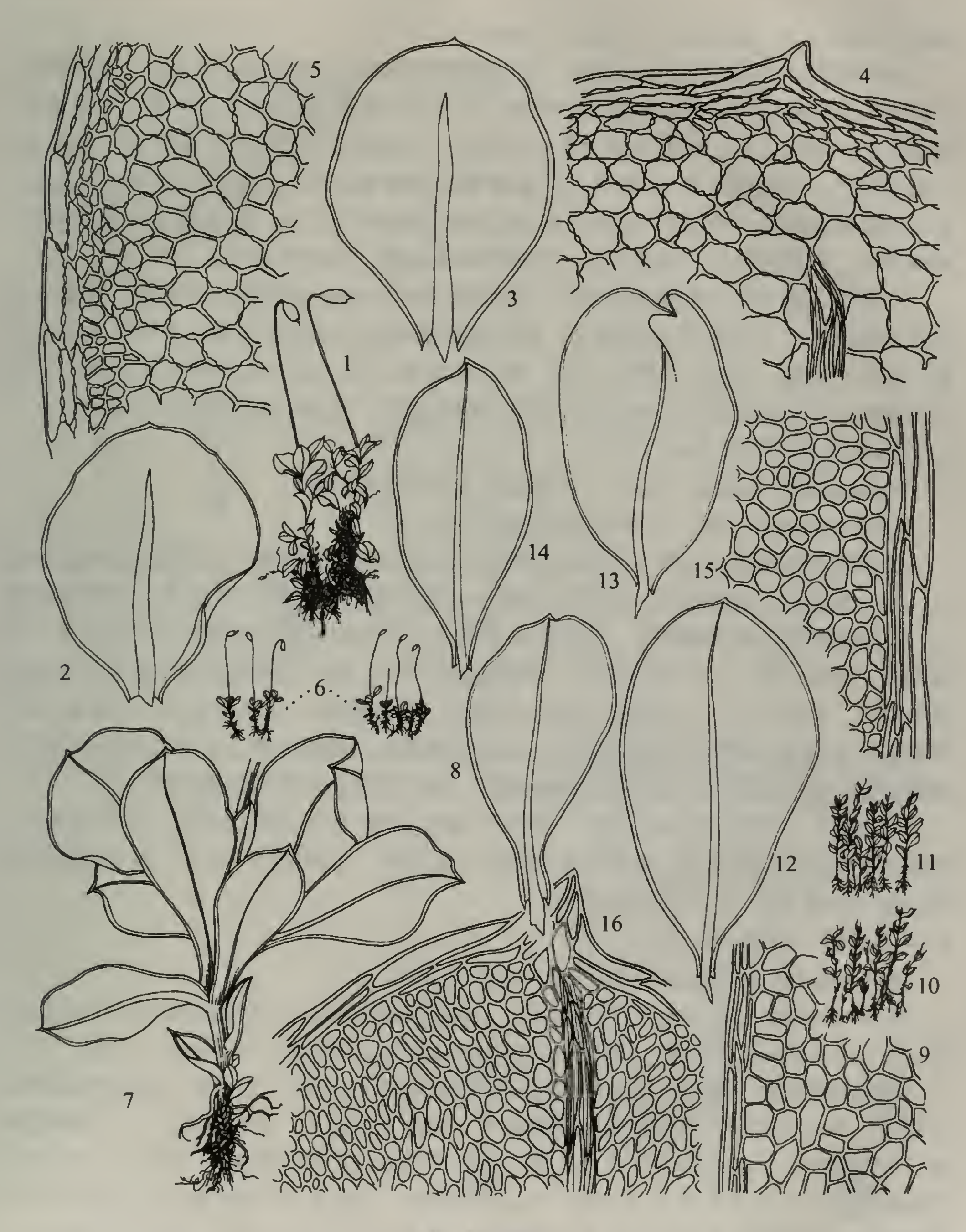


图 版 199

1—5. 薄边毛灯藓 Rhizomnium horikawae (Nog.) T. Kop., 1. 植物体 (×1), 2、3. 叶 (×25), 4. 叶先端细胞 (×210), 5. 叶中部边缘细胞 (×210); 6—9. 小毛灯藓 R. parvulum (Mitt.) T. Kop., 6. 植物体 (×1), 7. 放大植株 (×25), 8. 叶 (×25), 9. 叶中部边缘细胞 (×210); 10—16. 细枝毛灯藓 R. striatulum (Mitt.) T. Kop., 10. 干燥的植物体 (×1), 11. 潮湿的植物体 (×1), 12—14. 叶 (×25), 15. 叶中部边缘细胞 (×210), 16. 叶先端细胞 (×210)。(臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘)

Kop. (1968); *R. perssonii* T. Kop. (1968).

植物体粗壮，高约2.5—4厘米，多呈暗绿带红棕色，具光泽。茎直立，密被假根。叶疏生，呈团扇状—圆形，具横波状皱纹，长4—7毫米，宽3—4.5毫米，基部缩小，先端圆钝，无小尖头，叶边全缘，具狭分化边；中肋粗壮，长达叶片中上部，稀至顶。叶细胞较大，呈规则的5—6角形，细胞壁薄或角部稍加厚，一般近中肋的细胞较大，愈向边缘细胞愈小；叶缘1—2列细胞分化为特大的斜长方形，形成明显分化的狭边。雌雄异株，孢子体单生，蒴柄细长。孢蒴平展或垂倾，呈卵状圆柱形。

产贡山、福贡等县高黎贡山地区；在海拔3000—4000米高山针叶林带，多生于云杉及冷杉林下，在杜鹃-冷杉林地上、高山灌丛草甸地上或在岩面薄土上均可生长。西藏、四川、福建、台湾、陕西、吉林、黑龙江均有分布。也分布于印度西北部、尼泊尔、朝鲜、日本和俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）及萨哈林岛（库页岛）］。

4. 圆叶毛灯藓 图版200：1—5

Rhizomnium nudum (Brid. et Willioms) T. Kop. (1968).

Mnium nudum Brid. et Willioms (1900).

植物体密集丛生，茎直立，高约3厘米，呈红棕色或暗棕色，基部密被假根。叶疏生，干时略旋扭，湿时伸展，下部的叶较小，近于圆形，直径约2毫米；上部的叶较大，呈阔倒卵圆形或阔椭圆形，直径约为6毫米×4.5毫米，先端圆钝，无小尖头，叶基狭缩，叶边全缘，具分化的狭边；中肋长达叶片中上部。叶细胞呈较规则的长六边形或五角边，直径约65—110微米×40—60微米，细胞壁薄，无明显壁孔；叶缘的2—3列细胞分化呈狭长方形。内孢叶较小，呈线状椭圆形。雌雄异株。孢子体单生于茎顶，孢蒴平展，呈卵状圆柱形。雄株与雌株相似，精子器集生于茎顶呈菊花状。

产福贡、碧江等高黎贡山地区；多生于海拔3000米以上高山林区，见于林地上、林缘土坡上及岩面薄土上。西藏（察隅地区）有分布。本种原仅产日本，近年先后在中国云南、西藏发现，为中国新分布种。

5. 小毛灯藓 图版199：6—9

Rhizomnium parvulum (Mitt.) T. Kop. (1973).

Mnium parvulum Mitt. (1891); *M. minutulum* Besch. (1893); *Mnium minutum* Besch. ex C. Muell. (1900); *Rhizomnium minutulum* (Besch.) T. Kop. (1968).

植物体甚细小，疏松丛生，茎直立，长不超过3—5毫米，无分枝，基部密被假根。叶疏生，干时稍皱缩，呈阔匙形或倒卵圆形，长约1.5毫米，宽约1毫米，下半部渐狭缩，先端圆钝，具短钝尖头，叶边全缘，具分化的狭边；中肋粗壮，红色，长达叶尖。叶细胞较小，每平方毫米约具1000—1500个细胞，呈整齐的六角-长方形，叶缘2—4列细胞分化呈线形。雌雄异株，孢子体单生；蒴柄长1.2—1.5厘米，孢蒴平展或垂倾，呈卵形，长约0.8毫米，横径约0.3—0.5毫米；蒴盖拱圆形，先端具长约0.02毫米的细喙状尖头。

产贡山（独龙江沿岸）；生于海拔2000—3000米一带林地上、腐殖土上、林缘岩壁上或岩面薄土上。陕西有分布。印度西北部、日本及俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）］均有分布。

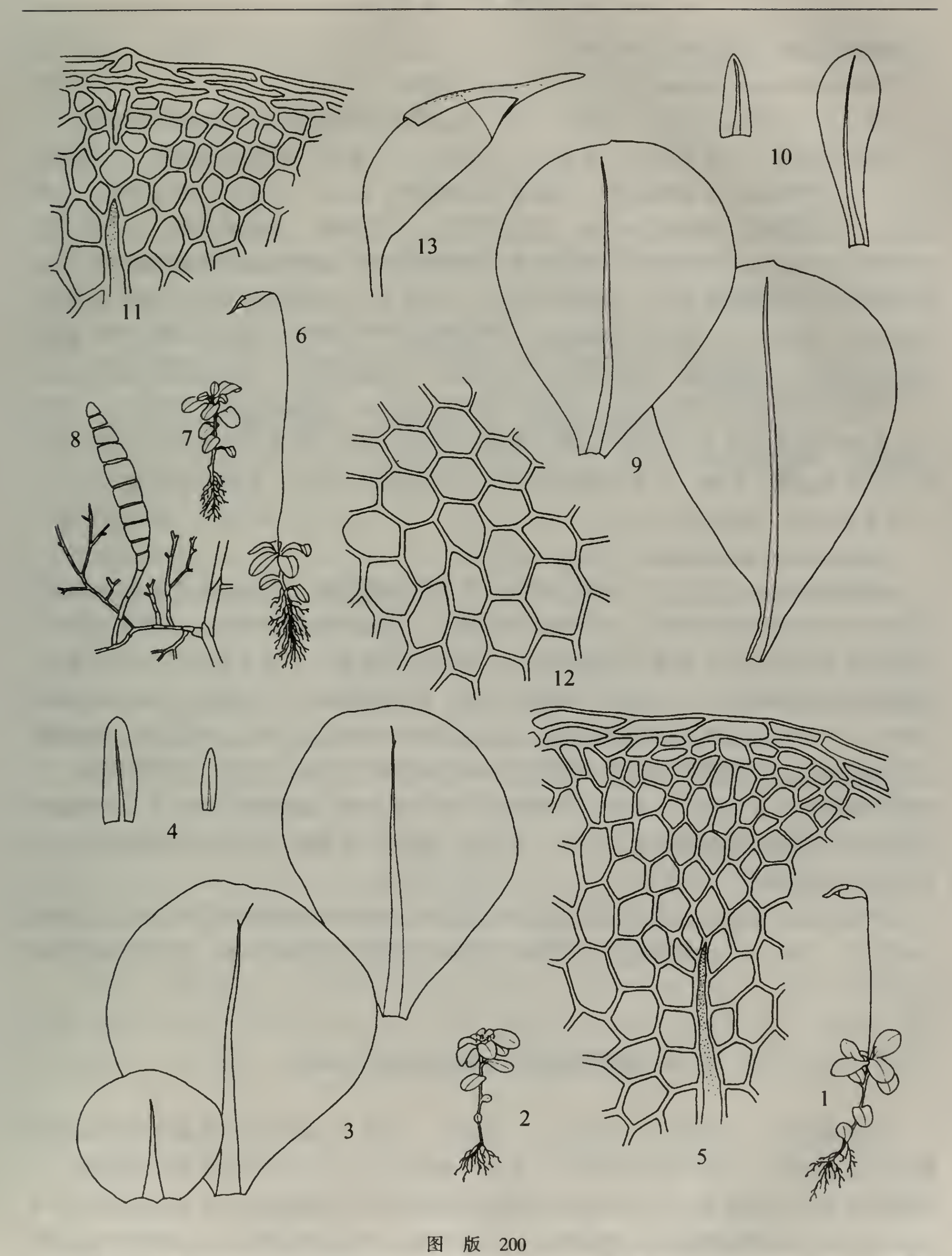


图 版 200

1—5. 圆叶毛灯藓 Rhizomnium nudum (Brid. et Willioms) T. Kop.，1、2. 植物体（×1），3. 叶（×15），4. 苞叶（×15），5. 叶先端细胞（×210）；6—13. 具丝毛灯藓 R. tuomikoskii T. Kop.，6、7. 植物体（×1），8. 假根及其上着生的芽孢体（×60），9. 叶（×15），10. 苞叶（×15），11. 叶先端细胞（×210），12. 叶中部细胞（×210），13. 孢蒴（×10）。(吴锡麟绘，仿野口彰)

6. 细枝毛灯藓 图版 199：10—16

Rhizomnium striatulum (Mitt.) T. Kop. (1968).

Mnium striatulum Mitt. (1891); *M. angustum* Broth. in C. Muell. (1900).

植物体较细小，疏松丛生。茎直立，高约 1.5—2 厘米，基部密被假根，上段疏生叶。叶干时稍皱缩，呈倒卵圆形，长约 4.5—5 毫米，宽 2.5—3 毫米，基部狭缩，上部较宽大，先端圆钝，具钝的小尖头，且往往扭折，叶边全缘，具较宽且厚，往往带黄红色的明显分化叶边；中肋单一，长达叶尖。叶细胞较小，每平方毫米约具 500 个以上细胞，呈圆形—长圆状多角形，孢壁角部加厚；叶缘 3—5 列细胞分化呈长棱形或线形。雌雄异株。蒴柄长约 3 厘米；孢蒴垂倾，呈长圆筒形，长约 2.5 毫米，横径约 1 毫米，当孢子散放后，蒴壁皱缩，具不明显的纵长皱纹；蒴盖拱圆形，先端具短斜喙状尖头。

产贡山（独龙江沿岸）；多生于海拔 2400—3000 米一带地区的林下树干上、岩面上、林缘石壁或土坡上。西藏、台湾、安徽、辽宁、吉林、黑龙江等省区有分布。也分布于印度东北部、朝鲜、日本及俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力）及整个远东地区］。

7. 具丝毛灯藓 图版 200：6—13

Rhizomnium tuomikoskii T. Kop. (1971).

植物体较细小。茎直立，高约 2 厘米，中下段密被假根，其上往往着生由多细胞排成单行而行成的丝状芽孢体。叶干燥时略呈波状，潮湿时伸展或背仰，中下部叶较小，长约 5 毫米，宽约 3.5 毫米，顶部叶较大，长约 6.5 毫米，宽约 4 毫米，叶片呈圆形，阔倒卵圆形或阔匙形，叶边全缘，具狭分化边；中肋基部粗，向上渐细，长达叶先端以下消失。叶中部细胞呈规则的六角形，直径为 70—90 微米 × 85—100 微米，胞壁薄，上部细胞较小，呈椭圆状六角形，直径为 40—50 微米 × 35—45 微米。内苞叶较小，分化呈线状披针形，长约 1.5 毫米。雌雄异株。孢子体单生，蒴柄细，长约 3.5—4 毫米，呈黄棕色。孢蒴呈卵状圆柱形，长约 3.5 毫米，宽约 1.5 毫米。孢子呈不规则圆形，直径为 25—35 微米。

产贡山（丙中洛、独龙江边）；生于海拔 3000—3800 米一带的高山针叶林下，多生于林地上、岩面上、林缘土坡上。西藏、四川、台湾等省区有分布。此外仅分布于日本。

5. 疣灯藓属 Trachycystis Lindb.

植物体纤细，呈暗绿色，多数丛生。茎直立，高约 2—5 厘米；茎顶部往往丛生多数细枝或鞭状枝；干燥时枝叶多皱缩，且向一侧弯曲。位于茎下部的叶形小，疏生，上部的叶较长大，多密集；叶片呈卵状披针形或长椭圆形，先端渐尖，叶边明显或不明显的分化，往往具多数刺状齿；中肋粗壮，长达叶尖，背面具单或双齿，先端往往具多数刺状齿；叶细胞呈圆形—方形或多角形，胞壁上下两面均具疣或乳头突起，或平滑；叶缘细胞同型或稍狭长。一般枝叶与茎叶同型；鞭状枝上的叶较小，呈鳞片状；雌苞叶无分化。雌雄异株，孢子体顶生；蒴齿两层，等长；外齿层棕红色，齿片呈披针形渐尖，外面具纵行回折中缝，内面有横隔；内齿层黄红色，基膜高达齿长的 1/2；齿条披针

形，渐尖，具孔隙，先端多纵裂；齿毛 3 条，多具节疣。蒴盖圆盘状，先端具短尖头，有粗疣。

本属有 3 种，在云南地区均有分布。

分种检索表

1 (2) 叶缘具明显分化边，叶边具双齿；茎先端往往丛生多数细而短的鞭状枝……………………………………………………………………………………………… **1. 鞭枝疣灯藓 T. flagellaris**

2 (1) 叶缘无明显的分化边，叶边具单齿；无鞭状枝。

3 (4) 植物体较细小（高在 3 厘米以下）；叶干燥时卷曲；叶细胞具单一乳头突起 ……………………………………………………………………………………………… **2. 疣灯藓 T. microphylla**

4 (3) 植物体较高大（高约 5 厘米）；叶干燥时平展，叶细胞不具疣或乳头 ……………………………………………………………………………………………… **3. 树形疣灯藓 T. ussuriensis**

1. 鞭枝疣灯藓　图版 201：1—6

鞭枝提灯藓

Trachycystis flagellaris (Sull. et Lesq.) Lindb. (1873); P. C. Chen et al. (1963); C. Gao (1977); X. J. Li et M. Zang (1979).

Mnium flagellare Sull. et Lesq (1849); *M. flagellare* Girg. in Schmidt. (1868); *Rhizogonium flagellare* (Sull. et Lesq.) Par. (1898); *M. simplicicaule* C. Muell. (1900); *Flagellomnium flagellare* (Sull. et Lesq.) Laz. (1941).

植物体矮小，丛生。茎直立，高约 2 厘米；茎顶往往丛出多数细而短的鞭状枝。茎叶呈卵圆形或长卵状披针形，长约 2.5 厘米，宽约 0.8 毫米，先端渐尖，叶缘具明显的分化边，叶边中上部具双列锯齿；中肋长达叶尖，先端背面具刺状齿。叶细胞较小，每平方毫米约具 5000 个细胞，呈不规则的方形至多角形，胞壁两面均具细长的单疣；叶缘细胞为 2 层，呈长方形或斜长菱形，胞壁无疣，形成明显分化的狭边。直立的鞭状枝上疏生鳞片状叶，其叶边全缘；中肋不到顶。孢子体的形构同属所列。

产昭通、彝良地区；生于海拔 1500—2500 米一带的针阔混交林下，多生于林地上、林缘土坡或石壁上。分布于四川、吉林、辽宁及黑龙江等省。朝鲜、日本、俄罗斯 [哈巴罗夫斯克（伯力地区）、萨哈林岛（库页岛）及千岛群岛]、美国（阿拉斯加）均有分布。

2. 疣灯藓　图版 201：7—11

疣胞提灯藓

Trachycystis microphylla (Doz et Molk.) Lindb. (1868); P. C. Chen et al. (1963); C. Cao (1977); M. X. Zhang (1978); X. J. Li et M. Zang (1979); T. Koponen (1981).

Mnium microphyllum Doz. et Molk. (1846); *M. radiatum* Wils. (1848); *Rhizogonium microphyllum* (Doz. et Molk.) Jaeg (1873); *Rhizogonium radiatum* (Wils.) Jaeg. (1875); *Mnium crispatum* Schimp. ex Besch. (1893); *M. microphyllum* var.

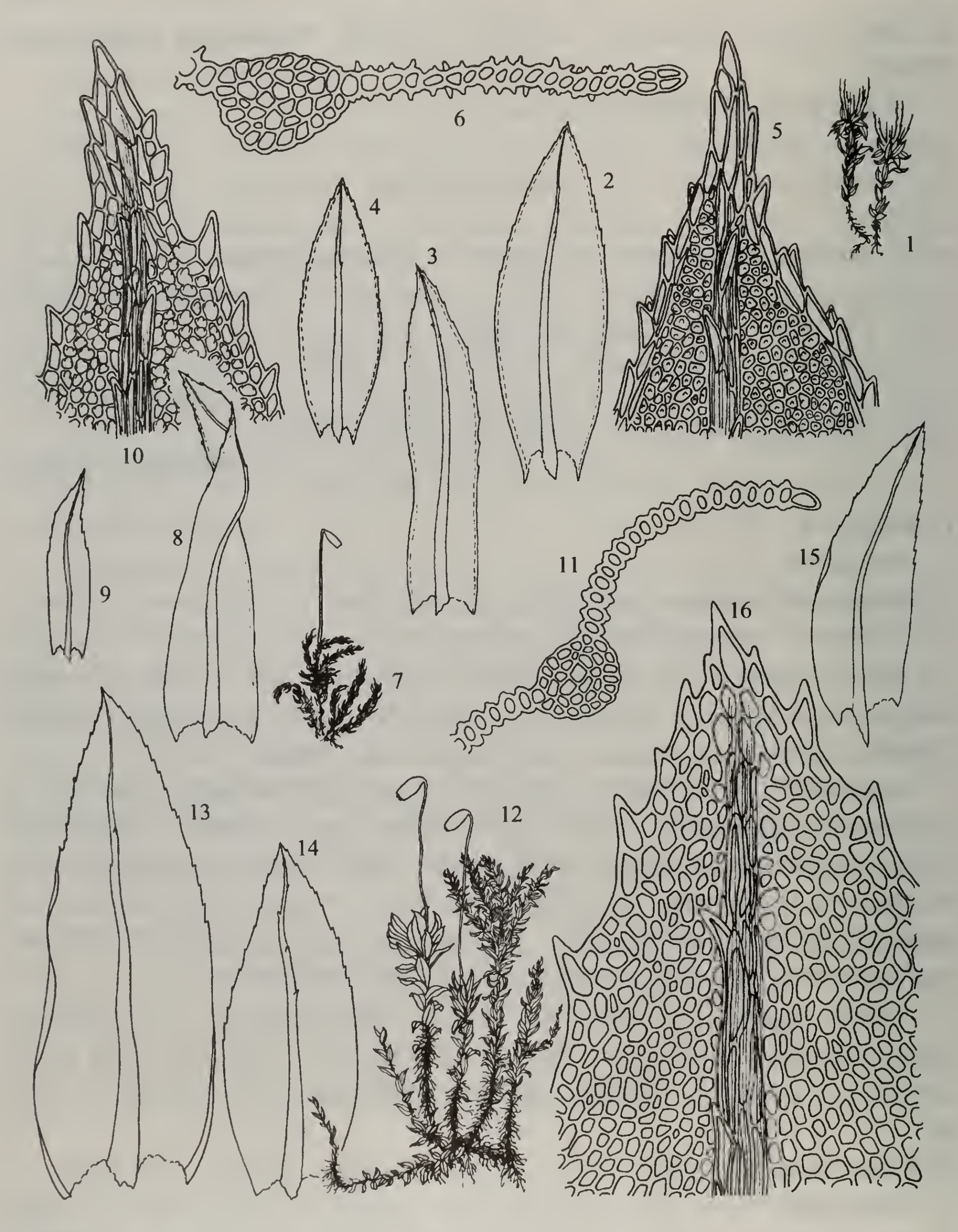


图 版 201

1—6. 鞭枝疣灯藓 Trachycystis flagellaris (Sull. et Lesq.) Lindb.，1. 植物体（×1），2—4. 叶（×25），5. 叶先端细胞（×210），6. 叶横切面（×210）；7—11. 疣灯藓 T. microphylla (Doz et Molk.) Lindb.，7. 植物体（×1），8. 茎叶（×25），9. 枝叶（×25），10. 叶先端细胞（×210），11. 叶横切面（×210）；12—16. 树形疣灯藓 T. ussuriensis (Maack et Regel) T. Kop.，12. 植物体（×1），13. 茎叶（×25），14、15. 枝叶（×25）；16. 叶先端细胞（×210）。（臧敏烈、黎兴江、吴锡麟绘）

tenellum Sak. (1936).

植物体纤细，茎高 1—1.5（3）厘米，单生或自茎顶丛出多数细枝，干燥时往往向一侧弯曲。枝及茎上部的叶均呈长卵圆状披针形，长约 1—2 毫米，宽约 0.6 毫米，先端渐尖，叶基宽大，叶缘分化边不明显，叶边细胞单层，上部具单列细齿；中肋长达叶尖，先端背面具数枚刺状齿。叶细胞较小，每平方毫米约具 6000 个细胞，呈多角状圆形，胞壁薄，两面均具大而短的单疣或乳头状突起；叶缘细胞几同形或呈短矩形，平滑无疣。茎下部的叶较小，疏生，往往异形，多呈卵状三角形，叶边多全缘。孢子体的形构同属所列。

产中甸及丽江地区；多分布在海拔 2000—3900 米一带林区，生于林地上、林缘土坡及岩面薄土上。贵州、湖北、湖南、浙江、福建、台湾、江苏、安徽、陕西、新疆、河南及黑龙江等省区均有分布。朝鲜、日本及俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）］也有分布。

3. 树形疣灯藓　图版 201：12—16

树形提灯藓，无边提灯藓

Trachycystis ussuriensis (Maack et Regel) T. Kop. (1977); T. Kop. (1981); X. L. Bai (1996).

Mnium ussuriensis Maack et Regel (1861); *M. immarginatum* Broth. (1892); *M. curvulum* C. Muell. (1896); *M. arcuatum* Broth. (1899); *M. leucolepioides* Li et Zang (1979).

植物体较粗壮，呈暗绿-黄绿色，往往密集丛生，干燥时枝条多呈羊角状弯曲。生殖枝直立，高 2—3 厘米，先端往往丛生多数小分枝；营养枝呈弓形弯曲或斜伸，长 3—4 厘米。叶密生，干时卷曲，潮湿时伸展，呈长卵圆形或阔卵圆形，长 2.5—3.5 毫米，宽 1—1.3 毫米，叶基阔，稍下延，先端渐尖，叶缘无明显的分化边，叶边中上部具单列尖锯齿；中肋粗壮，长达叶尖部，下段挺直，上段略呈波状弯曲，背面疏被刺状突齿。叶细胞较小，每平方毫米约具 5000—6000 个细胞，呈多角状圆形，直径约 12—15 微米，胞壁厚，叶缘细胞呈方形或长方形，无明显分化。雌雄异株，孢子体单生，蒴柄黄红色，长 2—2.5 厘米。孢蒴平展或垂倾，呈卵状圆柱形，长 2.5—3.5 毫米，直径约 1.2—1.5 毫米，蒴齿及其他形构同属所列。

产贡山（丙中洛）、福贡等地；生于海拔 2800—4000 米一带的高山针叶林下，多见于南坡的云杉、铁杉及高山栎林地上、岩石上或林缘土坡上。广泛分布于西藏、四川、贵州、湖北、广东、台湾、安徽、陕西、甘肃、新疆、山西、山东、河南、河北、内蒙古、吉林及黑龙江等省区。朝鲜、日本、蒙古及俄罗斯［哈巴罗夫斯克（伯力地区）及萨哈林岛（库页岛）］等地也有分布。

18. 桧藓科 Rhizogoniaceae

植物体粗壮，绿色或褐绿色，丛集群生，外形类似针叶树苗。茎直立或倾立无匍匐茎，具分化中轴，常不分枝，无鞭状枝。叶密集，直立或倾立，基部叶小，中上部变长

大，披针形或线形；边缘分化，具单列或双列齿；中肋粗壮，达叶尖终止，背部常具齿，横切面中有主细胞和副细胞及1—2层厚壁层；叶细胞小，不规则圆形或六边形，排列疏松，基部长方形或长六边形，平滑或具乳突。雌雄异株，稀同株。生殖苞芽状，生于茎基部或茎中部，有线形配丝。雌外苞叶小，内苞叶大。蒴柄长，直立或先端弧形弓曲，稀较短；孢蒴直立、倾立或平列，台部短，卵形或短柱形，有时背曲，多平滑；蒴齿双层，发育完善；蒴盖斜喙状。蒴帽兜形。孢子小。

本科约7属，多分布于南半球暖热带。中国仅知1属，云南有分布。

1. 桧藓属 **Pyrrhobryum** Mitt.

植物体粗壮挺硬，绿色，有时带红色，密集丛生。茎直立或弯曲倾立，羽毛尾状，形似针叶树小苗，单生或多株丛生。叶片细长披针形；边缘分化2—4层细胞，具单或双列齿；中肋粗壮，达叶尖终止，背部具锐齿；叶细胞圆六边形，厚壁。雌雄异株或同株。生殖苞基生或生于茎中部。蒴柄长；孢蒴短柱形背曲，棕色，台部短，平时具纵长褶；环带分化，不易脱落；蒴齿双层，外齿层齿片呈披针形，黄色或棕色，背面具明显回折中缝，腹面具横隔；内齿层具齿毛、齿条；蒴盖具长或短喙。蒴帽兜形。孢子细粒状。

本属约27种。中国有4种，云南产2种。

分种检索表

1（2） 雌生殖苞生于茎中部；叶片较狭长 ………………………………… **1. 大桧藓 P. dozyanum**
2（1） 雌生殖苞生于茎基部；叶片较宽短 ………………………………… **2. 阔叶桧藓 P. latifolium**

1. 大桧藓 图版202：1—5

Pyrrhobryum dozyanum（S. Lac.）Man.（1980）.

Rhizogonium dozyanum S. Lac.（1866）；P. C. Chen et al.（1963）.

植物体粗壮，黄绿色或褐绿色，有时红棕色，密集丛生。茎高5—10厘米，直立，有时倾立，单生或束状分枝，中上部密被褐色假根。叶密生，狭长披针形，长约10毫米，宽约1毫米，先端渐尖；叶边分化，具多层细胞，基部平滑，中上部具双列锐齿；中肋粗壮，长达叶尖，背面上部具刺状齿突。叶细胞4—6边形，长6—15微米，宽5—10微米，厚壁，基部细胞常带黄色。雌雄异株。雌苞叶长约5毫米，基部鞘状，上部急狭呈长披针形。蒴柄生于茎中部，长3—4厘米，黄褐色；孢蒴圆柱形，常背曲，长约3毫米；蒴盖喙状；环带分化；外齿层齿片披针形，上部有粗瘤，内齿层发育完全。蒴帽兜形。孢子直径13—16微米，具密疣。

产大关；生于山林下湿地或岩面薄土上。分布于贵州、江西、安徽、福建、台湾、浙江、山西等省。日本、印度尼西亚也有分布。

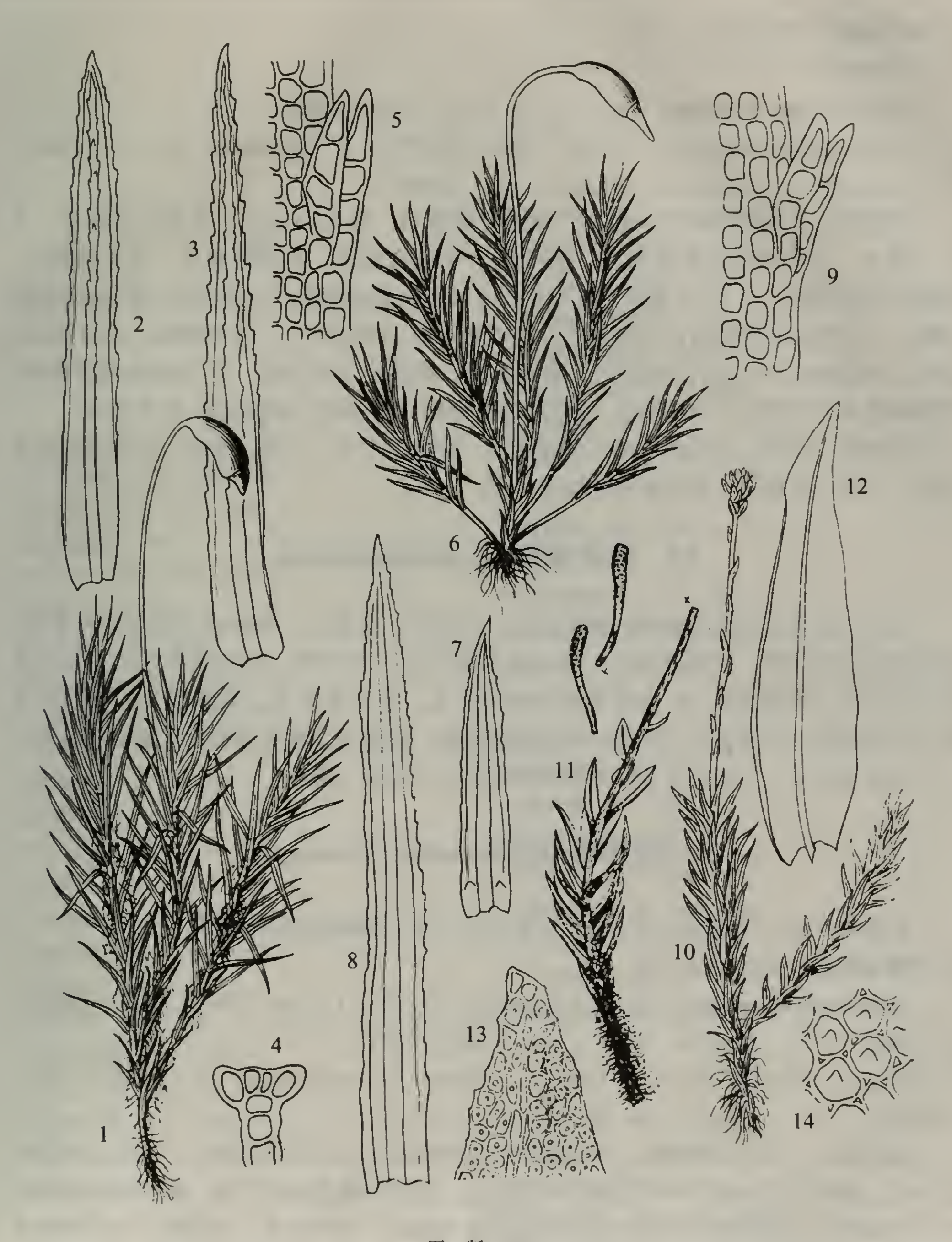


图　版　202

1—5. 大桧藓 Pyrrobryum dozyanum (S. Lac.) Man., 1. 植物体 (×2), 2、3. 叶片 (×15), 4. 叶边横切面 (×320), 5. 叶边中部细胞 (×320); 6—9. 阔叶桧藓 P. latifolium (Bosch. et S. Lac.) Mitt., 6. 植物体(×2), 7、8. 叶片 (×15), 9. 叶边中部细胞 (×320); 10—14. 沼泽皱蒴藓 Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr., 10、11. 植物体 (×1), 12. 叶片 (×15), 13. 叶尖细胞 (×320), 14. 叶中部细胞 (×380)。(高谦绘)

2. 阔叶桧藓 图版 202：6—9

爪哇桧藓

Pyrrhobryum latifolium（Bosch. et S. Lac.）Mitt.（1868）.

Rhizogonium longiflorum（Mitt.）Jaeg.（1875）；*R. badakense* Fleisch.（1904）；*R. spiniform* var. *badakense*（Fleisch.）Man.（1980）.

植物体与大桧藓相似，但较小。绿色或褐绿色，群生小垫状。茎直立或倾立，高2—5厘米，不分枝或从基部分枝，假根仅生于植株基部。叶密集着生，直立或倾立，狭披针形或线形，长3—6毫米，宽约0.8毫米，叶先端渐尖；叶边分化，具3—4层细胞厚，中上部具双列锐齿；中肋粗，达叶尖终止；叶细胞4—6边状圆形，长约5—13微米，基部细胞2—3层，黄褐色。雌雄异株。蒴柄生于茎基部，是与前种明显区别。孢蒴短柱形，台部细，平列或倾垂；雌苞叶细披针形，边有锐齿；蒴齿双层，发育完善。

产德钦、中甸；生于林下腐木或树干上。分布于广东、广西、海南、台湾和浙江等省区。日本、菲律宾、印度尼西亚均有分布。

19. 皱蒴藓科 Aulacomniaceae

本科均为湿生或沼泽植物，密集丛生，无光泽。茎直立，密被褐色假根。叶多列，长卵圆形或披针形，背凸龙骨状，叶边全缘或具齿；单中肋。叶细胞多角形，角部加厚，多具疣。雌雄异株。生殖苞顶生，苞叶分化。孢子体单生，蒴柄细长，孢蒴台部短，干时皱缩；环带常存；蒴齿双层，发育完善；蒴盖平凸形或短锥形。蒴帽长兜形。

本科有2属，广泛分布于世界温寒带地区。云南有1属。

1. 皱蒴藓属 Aulacomnium Schwaegr.

本属约9种，中国曾记录4种，云南仅知1种。属的特征同种所列。

1. 沼泽皱蒴藓 图版 202：10—14

Aulacomnium palustre（Hedw.）Schwaegr.（1827）；C. Gao（1977），P. C. Chen et al.（1963）；X. J. Li et al.（1985）；X. L. Bai（1997）.

Mnium Palustre Hedw.（1801）；*Aulacomnim papillosum*（C. Muell.）Jaeg.（1880）.

植物体大，绿色或黄绿色，基部假根交织密集丛生。茎直立或倾立，高达15厘米，具分枝，多有无性芽枝。叶片密集覆瓦状着生，基部半抱茎式略下延，披针形或阔披针形，先端渐尖，顶端钝；叶边全缘平滑或上部有钝齿，中部内卷；中肋细，达于叶尖前部终止。叶细胞圆六边形或不规则圆形，角部略加厚，具单一高瘤；基部2—3层细胞，长方形，薄壁，平滑，有时呈褐色。雌雄异株。孢蒴倾立，长卵形，后期具纵长条纹，台部短，黄色或黄褐色，干燥时收缩；蒴盖圆凸形，先端具短喙。植株先端常具芽苞柱。

产德钦、贡山、中甸；生于林下沼泽地或开旷沼泽地。分布于西藏、新疆以及华北和华东地区。日本、朝鲜．俄罗斯、欧洲、北美洲等地均有分布。

中 名 索 引

二 画

三 画

四 画

五 画

六 画

七 画

八 画

九 画

十 画

十一画

十二画

十三画

十四画

十五画

十六画

十七画

十八画

十九画

二十画

拉 丁 名 索 引

A

B

C

D

E

L

M

N

O

P

T

V

W

Z

《云南植物志》已出版各科中名索引

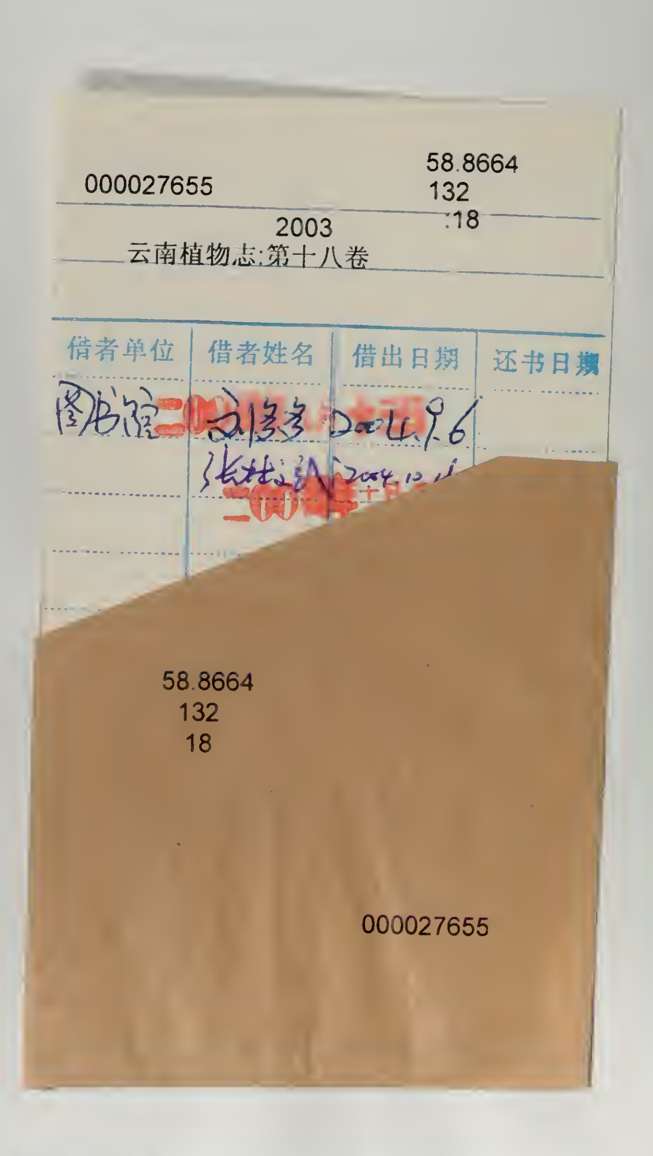
（按汉语拼音字母次序排列）

Index familiarum Fl. Yunnan. Olim editarum













(Q-1108.1101)
责任编辑：曾建飞
责任印制：刘士平



ISBN 7-03-009901-X/Q · 1108
定 价： 110.00 元